ARISTOTELES

ÜBER DEN HIMMEL

ARISTOTELES
WERKE
IN DEUTSCHER ÜBERSETZUNG

BEGRÜNDET VON

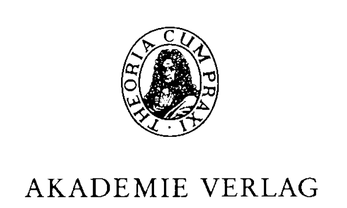
ERNST GRUMACH

HERAUSGEGEBEN VON

HELLMUT FLASHAR

BAND 12

TEIL III ÜBER DEN HIMMEL



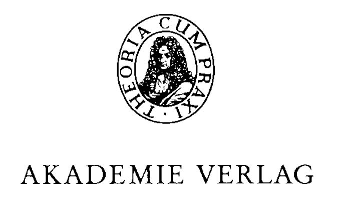
AKADEMIE VERLAG

ARISTOTELES

ÜBER DEN HIMMEL

ÜBERSETZT UND ERLÄUTERT VON

ALBERTO JORI



AKADEMIE VERLAG

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN 978-3-05-004303-6

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN/ISO 9706.

Satz: Werksatz Schmidt & Schulz, Gräfenhainichen
Druck und Bindung: Druckhaus „Thomas Müntzer“, Bad Langensalza

Printed in the Federal Republic of Germany

Inhaltsverzeichnis

Amicae dilectissimae
Erika von Szczepanski
animo grato et dedito
hoc opus dicavi

VORWORT

Das vorliegende Werk ist das Ergebnis einer umfangreichen Vorarbeit. Ursprünglich hatte ich geplant, die deutsche Ausgabe der aristotelischen Abhandlung *De caelo* mit Kommentar unter einer im Wesentlichen philologischen und philosophisch-historischen Perspektive herauszugeben – entsprechend meiner italienischen Ausgabe desselben Traktats. Doch im Laufe der Zeit eröffneten sich neue Aspekte und erwiesen sich einige Ergänzungen als notwendig.

Angesichts der in den letzten Jahrzehnten entstandenen und heute lebendiger denn je geführten Debatte unter Wissenschaftshistorikern, Wissenschaftsphilosophen und Philosophiehistorikern über Wurzeln und Bedeutung der „wissenschaftlichen Revolution" des XVI.–XVII. Jahrhunderts erschien es mir vor allem wichtig, die wesentlichen Gründe dafür aufzuführen, weshalb das von Aristoteles in seinem Traktat *De caelo* illustrierte kosmologische System in der Wissenschaftsgeschichte eine so bedeutende und lang andauernde Rolle gespielt hat. Denn dieses System hat den Kern jenes astronomischen Paradigmas (um den Begriff von Thomas Kuhn aufzugreifen), das bis zu Kopernikus und noch später galt, wie auch die gesamte westliche Kultur von Grund auf beeinflusst und geprägt.

Zum Zweiten erschien es mir angebracht, die komplizierte Geschichte der Lehre vom „ersten Körper" bzw. vom fünften Element – dem Äther – zu veranschaulichen, der als Stoff des Himmels angesehen wird. Diese Lehre entstand aller Wahrscheinlichkeit nach aus den Debatten in der platonischen Akademie, wurde später von Aristoteles im Traktat *De caelo* festgelegt und ‚institutionalisiert' und stellte von da an den Bezugspunkt dar für das gesamte kosmologische Denken des Altertums – und weit darüber hinaus (man denke nur daran, dass die Physiker der Neuzeit nach Newtons Beispiel die Existenz des Äthers bis hin zum Experiment von Michelson und Morley und bis zu Einsteins Relativitätstheorie – d. h., bis in das beginnende XX. Jahrhundert hinein – weiter postuliert haben). Diesem Thema ist Teil III der Einleitung gewidmet.

Mit der Zeit ergab sich als dritter Schwerpunkt die Notwendigkeit, die Abhandlung *De caelo* und ihren Inhalt in die Entwicklung des astronomi-

schen Denkens des Altertums – von den Anfängen bis zu Ptolemaios – einzuordnen. Teil IV der Einleitung befasst sich mit der Vertiefung dieses Themas, die natürlich entsprechende Untersuchungen von meiner Seite erforderlich machte.

Für die Zukunft plane ich Arbeiten mit weiteren Analysen, die zwar inhaltlich mit der Abhandlung *De caelo* in Zusammenhang stehen, im vorliegenden Werk aber keinen Platz gefunden haben. Dazu soll z. B. eine Untersuchung über den Unendlichkeitsbegriff des Aristoteles und die Erläuterung der eindrucksvollen Berührungspunkte zwischen der aristotelischen Auffassung vom Kosmos und der heutigen relativistischen Kosmologie gehören.

Herr Professor Flashar bot mir dankenswerterweise die Gelegenheit, für die vorliegende Arbeit Einsicht in die Übersetzung zu nehmen, die Paul Moraux für die Ausgabe des Traktats *De caelo* in der Reihe „Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung" vorbereitet hatte – eine Ausgabe, die der Gelehrte vor seinem allzufrühen Tod beklagenswerterweise nicht fertigstellen konnte. Obwohl ich es vorzog, die aristotelische Abhandlung selbst ins Deutsche zu übersetzen, so stellte doch für mich die Kenntnis der Übersetzung Moraux' eine bedeutende Hilfe dar. Der Arbeit des hervorragenden Gelehrten verdanke ich allerdings noch viel mehr, denn bekanntlich trug er ganz entscheidend dazu bei, den Sinn einiger schwieriger Stellen in der Abhandlung *De caelo* zu erhellen – hinzuweisen ist hier insbesondere auf seine Ausgabe (Paris 1965) für die „Belles Lettres" wie auch auf seine wissenschaftlichen Beiträge. Außerdem beschrieb er einige wesentliche Aspekte des Einflusses, den die aristotelische Abhandlung *De caelo* auf das folgende Denken ausgeübt hat – hier ist vor allem Moraux' höchst bedeutsame Untersuchung über die Lehre des „ersten Körpers" sowie seine meisterhafte Rekonstruktion der Geschichte des antiken Aristotelismus zu erwähnen. Ich würde mich glücklich schätzen, wenn das vorliegende Buch, das so viel Nutzen aus seinen Arbeiten gezogen hat, das Werk und das Denken von Paul Moraux gewissenmaßen wieder aufleben ließe.

Herrn Professor Hellmut Flashar bin ich zu grenzenlosem Dank verpflichtet. Er hat mir nicht nur die Aufgabe anvertraut, die deutsche Ausgabe der Abhandlung *De caelo* für die von ihm geleitete Reihe vorzubereiten, sondern sich auch um meine Arbeit mit ganz außergewöhnlich viel Geduld, Verständnis und Hilfsbereitschaft gekümmert und mich angespornt, wo immer es nötig war. Daneben hat er den von mir verfassten Text eingehend geprüft und mir zu seiner Verbesserung vielfachen äußerst wertvollen Rat gegeben. Ohne zu übertreiben kann ich behaupten, dass dieses Buch ohne seine Hilfe niemals das Licht der Welt erblickt hätte.

An dieser Stelle ist es für mich eine echte Freude, auch meiner lieben und treuen Freundin Erika von Szczepanski, Düsseldorf, zu danken, die mit stetem Interesse an meiner Arbeit und mit seltener Kompetenz und

außerordentlich großer Hilfsbereitschaft die verschiedenen Fassungen meines Textes durchgelesen und korrigiert hat und mir mit wertvollen Tipps zur Seite stand. *Ihr* möchte ich das vorliegende Buch als Zeichen meiner großen Dankbarkeit und meiner unverbrüchlichen zärtlichen Freundschaft widmen.

Hervorragende Gelehrte haben mir während meiner Arbeit an diesem Buch mit wichtigen Anregungen und Vorschlägen geholfen oder mich auf verschiedene Art und Weise unterstützt. In alphabetischer Reihenfolge sind dies insbesondere die Herren Professoren Giuseppe Cambiano, Vincenzo Cappelletti, Tiziano Dorandi, Gian Franco Gianotti, Michael Heidelberger, Otfried Höffe, Eberhard Knobloch, Anton Friedrich Koch, Matthias Morgenstern, Martin Nettesheim, Riccardo Pozzo, Roberto Radice, Richard Sorabji, Mario Vegetti, Franco Volpi sowie Herr PD Dr. Focke Ziemssen, Tübingen, ein außergewöhnlicher Freund, Wissenschaftler und Arzt, dem ich die Rettung meines Augenlichts und meines Lebens verdanke.

Unter den Menschen, die ebenfalls wesentlich zum Gelingen der vorliegenden Arbeit beigetragen haben, möchte ich in erster Linie meine Mutter Giovannamaria Jori dankbar erwähnen, dazu die Tübinger Freundinnen Ingeborg Baumann, Ursula Kimpel und Erika Schuh, die Tübinger Freunde Manfred Gerblinger und Alexander Haußler sowie Ralph Mattei, Philadelphia, PA, USA. Der Fritz Thyssen Stiftung bin ich für die finanzielle Unterstützung in den Jahren 2003–2005 sehr verbunden. Und nicht zuletzt danke ich sehr herzlich dem Akademie Verlag für die Geduld und das Verständnis, womit er auf die Vervollständigung des Werkes gewartet hat: ganz besonders möchte ich hier Frau Dr. Sabine Cofalla und den Lektor Herrn Peter Heyl erwähnen.

Tübingen, im August 2008 Alberto Jori

Vorbemerkung zur Übersetzung

Von Aristoteles selbst stammende Sätze, die im Text den Charakter von Erklärungen haben, erscheinen in runden Klammern, ebenso einzelne Zusätze des Übersetzers, die lediglich das im Text Gemeinte verdeutlichen.

Konjekturale Zusätze werden durch spitze Klammern gekennzeichnet.

ÜBER DEN HIMMEL

Buch I

1. Es ist offenbar, dass die Wissenschaft von der Natur größtenteils die Körper und Größen, deren passive Eigenschaften und Bewegungen zum Gegenstand hat, ferner alle jene Prinzipien, die dieser Art von Substanzen eigen sind. Denn von den Dingen, die sich auf natürliche Weise gebildet haben, sind die einen Körper und | Größen, während andere Körper und Größe haben und wieder andere Prinzipien der Dinge sind, die (Körper und Größe) haben. 268 a / a 5

Kontinuierlich ist das, was in (Teile) unterteilbar ist, die ihrerseits stets teilbar sind, und ein Körper ist das, was in allen Dimensionen teilbar ist. Von den Größen ist diejenige, die (sich) in einer Dimension (erstreckt), eine Linie, diejenige, die (sich) in zwei (erstreckt), eine Fläche, und diejenige, die (sich) in drei (erstreckt), ein Körper. Neben diesen gibt es keine weitere Größe, weil nämlich die „Drei" | dem Alles entspricht und „dreimal" soviel bedeutet wie „gänzlich". Denn wie auch die Pythagoreer sagen, werden das „All" und das „Alles" durch die Dreizahl definiert: Ende, Mitte und Anfang bilden die Zahl des Alls, nämlich die der Triade. Deshalb haben wir diese Zahl der Natur entnommen, als ob sie eines von deren Gesetzen wäre, und | bedienen uns ihrer bei der kultischen Verehrung der Götter. Auch die Benennungen nehmen wir auf dieselbe Weise vor: zwei Dinge nennen wir „beides" und zwei Menschen „beide", sprechen aber nicht von „allen", sondern verwenden diese Bezeichnung erst bei Dingen, die zumindest drei sind. Dieses (Prinzip) befolgen wir, wie bereits gesagt worden ist, weil die Natur selbst | uns dazu veranlasst. Da also das „Alles", das „All" und das „Vollkommene" sich nicht der Form nach voneinander unterscheiden, sondern allenfalls in der Materie und durch die Dinge, von denen sie ausgesagt werden, dürfte von den Größen allein der Körper vollkommen sein: Denn nur er ist durch die Dreizahl bestimmt, und diese bedeutet „Alles". a 10 / a 15 / a 20

Indem er in drei Dimensionen teilbar ist, ist er es in jeder | Dimension; von den anderen Größen ist die eine in einer Dimension (teilbar), die andere in zweien. Denn entsprechend der Zahl, die ihnen eigen ist, sind sie teilbar und kontinuierlich: So ist die eine in einer Dimension kontinuierlich, die andere in zweien, die dritte aber in allen (drei) Dimensionen. Demzufolge a 25

sind alle teilbaren Größen auch kontinuierlich; ob freilich auch alle kontinu-
a 30 ierlichen (Größen) teilbar sind, | ist aus den gegenwärtigen Überlegungen noch nicht klar geworden. Folgendes ist jedenfalls offenbar: Es gibt keinen |
268 b Übergang (vom festen Körper) zu einer weiteren Gattung (der Größe), wie von der Länge zur Fläche und von der Fläche zum Körper: Denn eine solche Größe (d.h. eine Größe, von der man zu einer vierdimensionalen Größe übergehen könnte) wäre nicht mehr vollkommen. Es ist nämlich notwendig, dass der Übertritt aufgrund des Mangels erfolgt, und das Vollkom-
b 5 mene kann keinen Mangel aufweisen, | da es in jeder Hinsicht vollkommen ist.

Also ist jeder einzelne der Körper, die in der Form von Teilen auftreten, gemäß unserer Überlegung von solcher Art, denn er besitzt alle Dimensionen. Doch er ist durch den Kontakt mit dem angrenzenden (Körper) begrenzt. Daher ist in gewisser Weise jeder der Körper eine Vielheit. Das All jedoch, dessen Teile diese einzelnen (Körper) sind, ist zwangsläufig voll-
b 10 kommen, und zwar, wie sein Name anzeigt, | in jeder Hinsicht, und nicht etwa nur in der einen, in der anderen aber nicht.

2. Was nun die Natur des Alls angeht, so wird später zu untersuchen sein, ob es seiner Ausdehnung nach unbegrenzt ist oder ob die Gesamtheit seiner Masse begrenzt ist. Stattdessen wollen wir nun seine spezifischen Teile behandeln und mit folgender Überlegung den Anfang machen.

b 15 Wir sagen, dass alle natürlichen Körper | und Größen an sich hinsichtlich des Ortes beweglich sind, da wir meinen, dass die Natur das Prinzip ihrer Bewegung ist. Nun ist jegliche räumliche Bewegung – wir nennen sie „Ortsbewegung“ – entweder geradlinig oder kreisförmig, oder aber aus diesen beiden zusammengesetzt: Denn allein diese beiden (Arten der Bewegung)
b 20 sind einfach. Ursache dafür ist, dass allein diese Größen, nämlich | die gerade und die kreisförmige (Linie), einfache sind. Kreisförmig ist eine (Bewegung), die um einen Mittelpunkt geht, gerade hingegen jene nach oben und nach unten. Mit „nach oben“ meine ich eine (Bewegung), die sich vom Mittelpunkt entfernt, mit „nach unten“ hingegen eine solche, die auf ihn zustrebt. Daraus folgt notwendigerweise, dass jede einfache Ortsbewegung von der Mitte weg, auf die Mitte zu oder um diese herum verläuft. Dies scheint |
b 25 logisch aus unseren anfänglichen Überlegungen zu folgen: Denn sowohl der Körper als auch seine Bewegung erreicht in der Dreizahl seine Vollkommenheit.

Da aber von den Körpern die einen einfach und die anderen aus diesen (einfachen Körpern) zusammengesetzt sind (als „einfach“ bezeichne ich all diejenigen Körper, die von Natur aus ein Prinzip der Bewegung besitzen, wie etwa das Feuer, die Erde, deren Unterarten und die Körper, welche mit
b 30 diesen artverwandt sind), so ist es notwendig, dass | auch die Bewegungen
269 a zum Teil einfach und zum Teil irgendwie gemischt sind, | und zwar die der

einfachen (Körper) einfach und die der zusammengesetzten gemischt, wobei (im letztgenannten Fall) die Bewegung dem jeweils vorherrschenden Bestandteil folgt.

Wenn es nun also eine einfache Bewegung gibt und die Kreisbewegung einfach ist, und wenn die Bewegung eines einfachen Körpers einfach ist und die einfache Bewegung einem einfachen Körper eigen ist (denn wenn sie auch | zu einem zusammengesetzten Körper gehört, so erfolgt sie doch entsprechend dem vorherrschenden Bestandteil), so muss es zwingend einen einfachen Körper geben, der von Natur aus so beschaffen ist, dass er eine Kreisbewegung ausführt. Denn es ist zwar möglich, dass er durch äußere Gewalteinwirkung (die Bewegung) eines anderen, verschiedenartigen (Körpers ausführt), doch ist dies von Natur aus unmöglich, wenn denn die naturgemäße Bewegung jedes einzelnen einfachen (Körpers) eine einzige ist. a 5

Wenn ferner die naturwidrige (Bewegung) der | naturgemäßen entgegengesetzt ist und wenn es zu Einem nur einen einzigen Gegensatz gibt, dann wird, da die Kreisbewegung einfach ist, diese (Bewegung), wenn sie für den Körper, der sich bewegt, nicht naturgemäß ist, gegen seine Natur sein. Ist also das, was sich kreisförmig bewegt, Feuer oder ein anderer (Körper) von dieser Art, dann wird seine naturgemäße Ortsbewegung der kreisförmigen entgegengesetzt sein. Doch es gibt für Eines nur einen einzigen Gegensatz, und die (Bewegung) nach oben und die nach unten sind schon | einander entgegengesetzt. Wenn nun das, was sich entgegen seiner Natur kreisförmig bewegt, irgendein anderer Körper ist, so wird ihm von Natur aus eine andere Bewegung eigen sein; dies aber ist unmöglich. Wenn nämlich (seine naturgemäße Bewegung) die nach oben ist, wird es sich um Feuer oder Luft handeln, bei der nach unten hingegen um Wasser oder Erde. a 10 a 15

Überdies muss diese Art der Ortsbewegung (d.h. die kreisförmige) notwendig auch die ursprünglichste sein. Denn das Vollkommene geht | von Natur aus dem Unvollkommenen voraus, und der Kreis gehört zu den vollkommenen Dingen, anders als irgend eine gerade Linie: weder die unendliche (Gerade) – diese hätte dann nämlich Grenze und Ende – noch eine unter denen, die begrenzt sind – denn bei allen (diesen) gibt es etwas, was außerhalb (ihrer) liegt, da es möglich ist, jede beliebige von ihnen zu verlängern. Wenn also einerseits die ursprünglichere Bewegung einem Körper zukommt, der von Natur aus ursprünglicher ist, und andererseits die | kreisförmige (Bewegung) ursprünglicher ist als die geradlinige, letztere aber den einfachen Körpern eigen ist (so bewegt sich das Feuer geradlinig nach oben, die erdigen Körper hingegen nach unten auf die Mitte zu), so muss notwendigerweise auch die kreisförmige Bewegung irgend einem einfachen Körper zugehören. Denn wir haben ja schon gesagt, dass bei den zusammengesetzten (Körpern) die Ortsbewegung nach dem Bestandteil erfolgt, der in a 20 a 25

a 30 der Zusammensetzung | der einfachen (Körper) vorherrscht. Aufgrund dieser Überlegung ist es offenbar, dass es eine körperliche Substanz gibt, die sich von den Gebilden unterscheidet, welche hier existieren: eine, die göttlicher und ursprünglicher als alle diese ist.

(Zum selben Schluss gelangt man,) wenn man annimmt, dass jede Art von Bewegung entweder naturgemäß oder naturwidrig ist, und dass eine (Bewegung), die für den einen (Körper) naturwidrig, für einen anderen naturgemäß ist, wie es etwa bei der (Bewegung) nach oben und der nach
a 35 unten der Fall ist: | Die eine ist für das Feuer naturwidrig, für die Erde aber |
269 b naturgemäß, und umgekehrt. Daher muss notwendigerweise auch die kreisförmige Bewegung, weil sie für diese (Körper) naturwidrig ist, für irgend einen anderen (Körper) naturgemäß sein.

Und außerdem: Wenn die kreisförmige Bewegung für irgend einen (Körper) die naturgemäße Art der Ortsbewegung darstellt, so ist klar, dass es unter den einfachen und ersten Körpern einen geben müsste, für den infolge
b 5 seiner Beschaffenheit die Kreisbewegung die naturgemäße ist, wie | für das Feuer (die Bewegung) nach oben und für die Erde die nach unten. Wenn aber die (Körper), die in kreisförmiger Bewegung ihre Umlaufbahnen beschreiben, dies gegen ihre Natur tun, so wäre es doch erstaunlich und ganz und gar widersinnig, dass allein diese Bewegung kontinuierlich und immerwährend sein sollte, obgleich sie doch naturwidrig ist: es zeigt sich
b 10 nämlich, dass in allen anderen Dingen | das Naturwidrige am schnellsten zugrunde geht. Wenn nun also das, was sich (kreisförmig) bewegt, das Feuer ist, wie manche behaupten, so ist diese Bewegung für das Feuer selbst um nichts weniger naturwidrig als die nach unten gerichtete. Wir sehen nämlich, dass dem Feuer diejenige Bewegung eigen ist, die auf geradem Weg vom Mittelpunkt (wegführt).

Zieht man daher alle die genannten Überlegungen in Erwägung, so
b 15 dürfte man zu der Überzeugung gelangen, dass es neben den Körpern, | die uns hier umgeben, einen (Körper) gibt, welcher von jenen verschieden und abgetrennt ist und dessen Natur umso edler ist, je weiter er von den hiesigen (Körpern) entfernt ist.

3. Ist von dem bisher Gesagten das eine vorausgesetzt, das andere hin-
b 20 gegen bewiesen worden, so ist deutlich, dass nicht | jeder Körper Leichte oder Schwere besitzt. Es ist jedoch notwendig, als Grundlage für unsere Ausführungen zu bestimmen, was wir als „schwer“ und als „leicht“ bezeichnen. Dies soll jetzt nur soweit geschehen, als es für unseren gegenwärtigen Zweck erforderlich ist, später aber genauer ausgeführt werden, wenn wir die Wesenheit dieser (Eigenschaften) untersuchen. „Schwer“ soll hier das heißen, was sich aufgrund seiner natürlichen Beschaffenheit auf den Mittelpunkt zu, „leicht“ hingegen das, was sich vom Mittelpunkt fortbewegt; als
b 25 „am schwersten“ bezeichnen wir das, | was unter alle jene (Körper) sinkt, die

sich nach unten bewegen, als „am leichtesten“ das, was sich über die nach oben strebenden (Körper) erhebt.

Jeder (Körper), der sich nach oben oder unten bewegt, muss notwendigerweise entweder Leichte oder Schwere besitzen, oder aber beides, dies jedoch nicht im Verhältnis zu ein und demselben Ding: Denn im Verhältnis zueinander sind (die Körper) schwer und leicht, wie etwa die Luft im Verhältnis zum Wasser und das Wasser im Verhältnis zur Erde. Der | Körper jedoch, welcher sich im Kreise bewegt, kann nicht Schwere oder Leichte besitzen, da es ihm weder gemäß noch entgegen seiner Natur möglich ist, sich auf den Mittelpunkt zu oder von diesem weg zu bewegen. Die geradlinige Ortsbewegung ist nicht gemäß seiner Natur, da es nur eine einzige (naturgemäße Ortsbewegung) für jeden einfachen (Körper) gibt, so dass (der betreffende Körper) mit irgend einem der (Körper), die | sich so wie er bewegen, gleichzusetzen sein wird. Wenn sich (der Körper) aber wider seine Natur bewegt, (so gilt Folgendes): Ist die (Bewegung) nach unten | (für ihn) naturwidrig, dann wird die nach oben naturgemäß sein, ist hingegen die (Bewegung) nach oben (für ihn) naturwidrig, so wird die nach unten (ihm) naturgemäß sein. Schließlich haben wir ja festgesetzt, dass, wenn bei entgegengesetzten (Bewegungen) die eine für einen (Körper) naturwidrig ist, die andere seiner Natur gemäß sei. b 30 b 35 270 a

Da das Ganze und der einzelne Teil sich naturgemäß auf denselben Punkt zubewegen, | wie es etwa bei der gesamten Erde und einer kleinen Scholle der Fall ist, so folgt daraus erstens, dass dieser (Körper) überhaupt keine Leichte oder Schwere besitzt – dann wäre er nämlich in der Lage, sich gemäß seiner eigenen Natur entweder auf die Mitte zu oder von der Mitte weg zu bewegen; ferner, dass er keine räumliche Bewegung ausführen kann, weder nach oben, noch indem er nach unten gezogen wird. Es ist nicht möglich, dass er, | sei es gemäß oder entgegen seiner Natur, eine andere Bewegung (als die ihm eigene) ausführe, weder er selbst (in seiner Gesamtheit) noch einer seiner Teile: Denn dieselbe Überlegung gilt für das Ganze wie auch für den Teil. a 5 a 10

Ebenso ist es vernünftig anzunehmen, dass dieser (Körper) unentstanden und unvergänglich ist, dass er weder Vergrößerung noch qualitative Veränderung erfährt. Denn alles, was entsteht, entsteht | aus einem Gegensatz und unter Vorhandensein eines Substrats, und in gleicher Weise vergeht es auch, indem es, unter Vorhandensein eines Substrats, unter der Einwirkung eines Gegensatzes in einen Gegensatz (übergeht), wie es auch in den ersten Untersuchungen gesagt worden ist. Doch bei entgegengesetzten (Körpern) sind auch die Ortsbewegungen einander entgegengesetzt. Wenn es also zu diesem (Körper) keinen Gegensatz geben kann, da es ja wohl auch keine Bewegung gibt, die der kreisförmigen | entgegengesetzt wäre, dann scheint die Natur recht daran getan zu haben, dass sie das, was unentstanden und unvergäng- a 15 a 20

lich sein sollte, dem Bereich der Gegensätze enthoben hat. Denn Entstehen und Vergehen ereignen sich zwischen Gegensätzen.

Überdies aber vergrößert sich all das, was sich vergrößert [und nimmt das ab, was abnimmt] durch die Einwirkung von etwas Artverwandtem, das a 25 sich mit ihm verbindet und sich in seine Materie auflöst; | doch es gibt nichts, woraus (der betreffende Körper) entstanden wäre.

Wenn er jedoch weder Vergrößerung noch Zerfall erfährt, so führt dieselbe Überlegung zu der Annahme, dass er auch keiner Veränderung unterliegt. Denn die Veränderung ist eine qualitative Bewegung, und im qualitativen Bereich entstehen die dauerhaften und die vorübergehenden Zustände nicht ohne die Veränderungen der passiven Eigenschaften, wie Gesundheit a 30 und Krankheit. Alle natürlichen Körper aber, die sich hinsichtlich | ihrer passiven Eigenschaften verändern, erfahren, wie wir sehen, Vergrößerung und Abnehmen: z. B. die Körper der Tiere und ihre Teile sowie die der Pflanzen, in gleicher Weise aber auch die der Elemente. Wenn nun also der Körper, der (sich) kreisförmig (bewegt), weder ein Zu- noch ein Abnehmen erfahren a 35 kann, so ist folgerichtig, dass er auch | unveränderlich ist. | Dass somit der 270 b erste Körper ewig und weder Zu- noch Abnahme unterworfen, sondern frei von Alterung und Veränderung und auch von äußeren Einflüssen nicht betroffen ist, geht – wenn man unsere Grundannahmen akzeptiert – aus dem bislang Gesagten klar hervor.

b 5 Es scheint, dass die Vernunft durch ihr Zeugnis | die Erscheinungen bestätigt, und so auch umgekehrt. Denn alle Menschen haben eine Vorstellung von den Göttern, und alle, sowohl Barbaren als auch Hellenen, die überhaupt nur an Götter glauben, weisen dem Göttlichen den höchsten Ort zu: Offensichtlich denken sie sich das Unsterbliche (die Götter) mit dem Unsterblichen (dem Himmel) verbunden, und es könnte auch gar nicht anders b 10 sein. | Wenn es also etwas Göttliches gibt – und das ist in der Tat der Fall –, dann ist auch das, was wir über die erste unter den körperlichen Substanzen geäußert haben, zu Recht gesagt worden.

Dies folgt auch mit hinreichender Gewissheit aus der sinnlichen Wahrnehmung, wenigstens soweit man sich auf die menschliche Überzeugung verlassen kann. In all der vergangenen Zeit hat sich in der Überlieferung, die b 15 von Generation zu Generation weitergereicht worden ist, | offenbar weder hinsichtlich der Gesamtheit des äußersten Himmels noch hinsichtlich irgend eines der ihm eigenen Teile etwas verändert.

Ja, es scheint gar (sein) Name aus der Zeit der Alten bis in die Gegenwart überliefert worden zu sein: Diese stellten ihn sich so vor, wie auch wir ihn b 20 beschreiben; denn man muss es sich so denken, dass | dieselben Ansichten nicht ein- oder zweimal, sondern unzählige Male auf uns kommen. Daher nannten sie, in der Überzeugung, dass der erste Körper etwas anderes sei als Erde, Feuer, Luft und Wasser, den höchsten Ort „Äther“ (αἰθήρ), indem sie

den Namen, den sie ihm beilegten, vom Umstand herleiteten, dass er ewige
Zeit hindurch stets läuft (ἀπὸ τοῦ θεῖν ἀεί). Anaxagoras hingegen verwendet
diesen Begriff | falsch, da er damit das bezeichnet, was stattdessen „Feuer“ b 25
heißen müsste.

Aus diesen Ausführungen geht auch klar hervor, weshalb die Zahl der
sogenannten einfachen Körper unmöglich größer sein kann. Denn die Bewegung eines einfachen Körpers muss notwendig eine einfache sein, und wir
behaupten ja, dass allein die kreisförmige | und die geradlinige (Bewegung) b 30
einfach sind, wobei die letztere zwei Unterarten besitzt, nämlich diejenige,
die vom Mittelpunkt fort, und die, welche auf diesen zu (verläuft).

4. Man kann sich durch mehrere Überlegungen davon überzeugen, dass
es keine andere Ortsbewegung gibt, die der kreisförmigen entgegengesetzt
wäre.

Erstens, weil wir annehmen, dass die Gerade der kreisförmigen (Linie)
am meisten entgegengesetzt ist: Denn das | Konkave und das Konvexe schei- a 35
nen nicht nur einander entgegengesetzt zu sein, | sondern auch dem Gera- 271 a
den, insofern sie zu einem Paar vereinigt und zusammen betrachtet werden.
Wenn nun also irgendeine (Bewegung dieser, d.h. der kreisförmigen) entgegengesetzt ist, so muss am ehesten die geradlinige Bewegung der kreisförmigen entgegengesetzt sein. Jedoch bilden die geradlinigen (Bewegungen)
bereits nach ihren Zielorten ein Gegensatzpaar: Denn | Oben und Unten a 5
sind hinsichtlich des Ortes ein Unterschied und ein Gegensatz.

Wenn ferner jemand annimmt, dass dieselbe Überlegung wie für die
geradlinige (Bewegung) auch für die kreisförmige gelte (dass nämlich die
Ortsbewegung von A nach B der von B nach A entgegengesetzt sei), so
spricht er in Wahrheit (nur) von der geradlinigen (Bewegung): Diese ist
nämlich begrenzt, | während unbegrenzt viele Kreislinien durch dieselben a 10
(zwei) Punkte verlaufen können.

In gleicher Weise verhält es sich mit (der Bewegung) auf einem einzelnen
Halbkreis, wie etwa von (einem Punkt) Γ zu (einem Punkt) Δ und von Δ
zu Γ: Denn diese (Bewegung) ist die gleiche wie die entlang dem Durchmesser, da wir als gegeben festsetzen, dass sich die Entfernung stets nach der
Geraden bemisst. Ebenso verhielte es sich, wenn jemand einen Kreis zöge
und nun die Behauptung aufstellte, dass die | Bewegung auf dem einen Halb- a 15
kreis der auf dem anderen entgegengesetzt sei, wenn man also beispielsweise
sagte, dass bei einem vollen Kreis die (Bewegung) von E nach Z auf dem
Halbkreis H derjenigen (entgegengesetzt sei), die von Z nach E auf dem
Halbkreis Θ (verläuft). Und selbst wenn diese (Bewegungen) einander entgegengesetzt wären, so wäre dies deshalb gewiss nicht auch bei den Bewegungen auf dem ganzen Kreis der Fall.

Doch ist auch die kreisförmige Ortsbewegung von A nach | B nicht der a 20
von A nach Γ entgegengesetzt. Denn die Bewegung verläuft vom selben

(Punkt) her auf denselben (Punkt) zu, wohingegen die entgegengesetzte Ortsbewegung als eine solche definiert worden ist, die von einem entgegengesetzten (Punkt) zu einem entgegengesetzten verläuft.

Und selbst wenn die eine kreisförmige (Bewegung) der anderen entgegengesetzt wäre, so wäre die eine der beiden umsonst vorhanden. Diese würde nämlich zum selben (Punkt) führen, da notwendigerweise das, was sich im Kreis bewegt, von wo auch immer seine Bewegung ihren Ausgang a 25 nimmt, | in gleicher Weise alle entgegengesetzten Orte erreichen muss (die Gegensätze des Ortes aber sind: Oben und Unten, Vorn und Hinten, sowie Rechts und Links), und die gegensätzlichen Ortsbewegungen richten sich nach den Gegensätzen des Ortes. Wenn also (die beiden genannten Bewegungen) gleich wären, so käme es zu keiner Bewegung, wenn hingegen | a 30 die eine stärker wäre, so fände die andere gar nicht statt. Wenn es also die beiden (Körper) gäbe, wäre der eine Körper umsonst vorhanden, da er dann ja keine eigene Bewegung ausführte. Denn wir sagen, dass der Schuh umsonst vorhanden ist, wenn man ihn nicht anlegen kann; der Gott aber und die Natur machen nichts, was umsonst vorhanden ist. |

271 b **5.** Da wir uns über diese Dinge Klarheit verschafft haben, gilt es nun die übrigen zu untersuchen, und zwar zuallererst die Frage, ob es einen unbegrenzten Körper gibt, wie es die Mehrzahl der alten Philosophen meinte, oder ob dies in den Bereich des Unmöglichen fällt. Denn ob es sich auf diese oder jene Weise verhält, macht für die Erforschung der Wahrheit keinen | b 5 geringen, sondern einen ganz und gar entscheidenden Unterschied. Hier nahmen so fast alle Widersprüche zwischen denen, die Meinungen über die gesamte Natur geäußert haben, ihren Ursprung und nehmen ihn wohl noch immer, wenn sich denn schon eine geringe Abweichung von der Wahrheit für diejenigen, welche sich von dieser entfernen, mit der Zeit potenziert. So b 10 zum Beispiel, wenn | man behauptete, es gäbe eine minimale Größe: Dann würde man durch deren Einführung die Grundfesten der Mathematik erschüttern. Der Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass das Prinzip durch seine Potentialität bedeutender ist als durch seinen tatsächlichen Umfang, weshalb das, was zu Anfang gering ist, am Schluss eine gewaltige Tragweite besitzt. Nun hat das Unbegrenzte die größte Potentialität, sowohl als Prinb 15 zip wie als Quantität, | und demzufolge ist es weder abwegig noch unlogisch, dass es einen außerordentlichen Unterschied macht, wenn man annimmt, es gebe einen unbegrenzten Körper. Deswegen müssen wir diese Frage behandeln, indem wir sie vom Beginn her aufrollen.

Es ist nun notwendig so, dass jeder Körper entweder zu den einfachen oder den zusammengesetzten zählt, und folglich muss auch der unbegrenzte (Körper) einfach oder zusammengesetzt sein. Allerdings ist auch klar, dass, b 20 wenn | die einfachen (Körper) begrenzt sind, auch der zusammengesetzte (Körper) begrenzt sein muss. Denn was aus (Teilen) zusammengesetzt ist,

die sowohl der Zahl als auch der Größe nach begrenzt sind, ist seinerseits der Zahl und der Größe nach begrenzt: Seine Größe entspricht nämlich derjenigen (der Teile), aus denen es zusammengesetzt ist. Somit bleibt also zu prüfen, ob es sein kann, dass irgend einer der einfachen (Körper) an Größe unbegrenzt sei, | oder ob dies unmöglich ist. Nachdem wir zunächst den ersten Körper behandelt haben, wollen wir dann auch die übrigen untersuchen. b 25

Dass der Körper, der sich kreisförmig bewegt, in seinem Gesamtumfang begrenzt sein muss, wird aus folgenden Überlegungen klar. Wenn nämlich der Körper, der sich im Kreise bewegt, unbegrenzt ist, dann werden auch die (Linien) unbegrenzt sein, die vom Mittelpunkt (seiner Kreisbahn) ausgehen. | Doch zwischen unbegrenzten (Linien) besteht ein unbegrenzter Zwischenraum (unter dem „Zwischenraum" zweier Linien verstehe ich den Raum, außerhalb dessen sich keine Größe annehmen lässt, welche die betreffenden Linien tangiert). Dieser (Zwischenraum) muss also unbegrenzt sein, da er bei begrenzten (Linien) stets selbst begrenzt ist. Außerdem ist es immer möglich, | sich (einen Zwischenraum) vorzustellen, der größer ist als der jeweils gegebene. Wie wir also von der Unendlichkeit der Zahl sprechen, weil es keine größte gibt, so gilt diese Überlegung auch für den Zwischenraum. Wenn man also einerseits das Unbegrenzte nicht durchqueren kann, und andererseits aus der Unbegrenztheit (eines Körpers) auch notwendig ein unbegrenzter Zwischenraum folgt, dann kann (ein unbegrenzter Körper) sich nicht | im Kreise bewegen. Allerdings sehen wir, dass der Himmel einen Kreisumlauf beschreibt, und wir haben durch vernunftgemäße Überlegung festgesetzt, dass die kreisförmige Bewegung irgendeinem (Körper) eigen ist. b 30 272 a a 5

Wenn man ferner von einem begrenzten Zeitraum einen begrenzten abzieht, so muss notwendig auch der verbleibende (Zeitraum) begrenzt sein und einen Anfang haben. Wenn aber der Zeitraum des Schreitens einen Anfang hat, | so hat auch die Bewegung einen Anfang, so dass das nämliche auch von der Strecke gelten muss, die man durchschritten hat. Ebenso verhält es sich auch in den anderen Bereichen: Nehmen wir eine Gerade AΓE, die nach einer Richtung, nämlich nach E hin, unbegrenzt sei, und (eine Gerade) BB, die nach beiden Richtungen unbegrenzt sei. Wenn nun AΓE einen Kreis beschreibt, dessen Zentrum Γ bildet, so wird sie bei ihrer Kreisbewegung irgendwann einmal | die (Gerade) BB schneiden, und zwar für einen begrenzten Zeitraum. Denn der gesamte Zeitraum, in dem der Himmel seine Kreisbewegung ausführt, ist begrenzt; und (gleiches gilt für) den davon abgezogenen (Zeitraum), in dem (die erste Gerade) bei ihrer Bewegung (die andere) schneidet. Folglich müsste es einen Anfang geben, als nämlich die (Gerade) AΓE die (Gerade) BB zum ersten Male geschnitten hat. Doch dies ist unmöglich. | Das Unbegrenzte kann sich also nicht kreisförmig bewegen, a 10 a 15 a 20

und demzufolge könnte dies auch die Welt nicht, wenn sie denn unbegrenzt wäre.

Dass das Unbegrenzte sich nicht bewegen kann, wird außerdem aus folgenden Überlegungen klar. Nehmen wir eine (Gerade) A, die an einer (Gerade) B entlang läuft, wobei beide begrenzt seien. Notwendigerweise wird a 25 sich im gleichen Moment A von B trennen und B von A, da die eine | die andere soweit überlappt, wie es auch umgekehrt der Fall ist. Wenn sich nun beide in entgegengesetzter Richtung bewegen, so trennen sie sich wohl schneller, wenn aber die eine an der anderen entlang läuft, während diese sich nicht bewegt, (dann trennen sie sich) langsamer, sofern denn die (Linie), die an der anderen entlang läuft, dies mit gleichbleibender Geschwindigkeit tut. Allerdings ist es offensichtlich unmöglich, eine unbegrenzte (Gerade) a 30 in begrenzter Zeit zurückzulegen, es bedarf hierzu also | einer unbegrenzten (Zeit): Denn dies ist bereits früher, in den Untersuchungen über die Bewegung, aufgezeigt worden. Es macht aber keinerlei Unterschied, ob die begrenzte (Gerade) an der unbegrenzten entlang läuft oder umgekehrt. 272 b Denn wenn | die eine sich an der anderen entlang bewegt, dann zieht auch die letztere an der ersteren vorbei, gleich ob sie in Bewegung oder unbewegt ist: Sie werden sich lediglich schneller trennen, wenn sie sich beide bewegen. Jedoch spricht nichts dagegen, dass bisweilen eine (Gerade), die an einer ruhenden entlang läuft, an dieser schneller vorbeikommt als an einer ande- b 5 ren, die sich in die entgegengesetzte Richtung bewegt. | Dies wäre nämlich dann der Fall, wenn man annähme, dass einerseits die beiden (Geraden), die in einander entgegengesetzte Richtungen streben, sich langsam bewegten, während andererseits diejenige, die sich an der ruhenden (Geraden) entlang bewegt, bedeutend schneller wäre als die anderen beiden.

Es stellt also kein Hindernis für unsere Beweisführung dar, dass sich dabei (eine Gerade) an einer anderen, die ihrerseits ruht, (vorbeibewegt), da es ja möglich ist, dass eine bewegte (Gerade) A an einer ebenfalls bewegten b 10 (Gerade) B langsamer vorbeikommt. Wenn also die | Zeit, die eine begrenzte sich bewegende (Gerade) benötigt, um (an einer unbegrenzten Geraden) vorbeizulaufen, unbegrenzt ist, dann muss auch (die Zeit), in der die unbegrenzte (Gerade) an der begrenzten vorbeiläuft, notwendigerweise unbegrenzt sein. Demnach ist es unmöglich, dass das Unbegrenzte sich insgesamt bewegt. Wenn es nämlich auch nur die geringste Bewegung ausführen sollte, dann müsste es dafür notwendig einen unbegrenzten Zeitraum benötigen. Doch der Himmel dreht sich in seiner Gesamtheit in kreisförmiger Bewe- b 15 gung, und er tut dies in | einer begrenzten Zeit, und somit umkreist er jede (Linie) in seinem Inneren, wie z.B. die begrenzte (Linie) AB. Daher kann (der Körper), welcher (sich) kreisförmig (bewegt), nicht unbegrenzt sein.

Außerdem: Wie es unmöglich ist, dass eine Linie, sofern sie eine Grenze bildet, unbegrenzt ist, sondern dies allenfalls der Länge nach sein kann,

ebenso kann auch eine Fläche, soweit sie eine Grenze bildet, nicht (unbegrenzt sein); ist sie aber völlig eingegrenzt, so kann sie es in gar keiner Hinsicht sein. So können etwa ein Viereck, | ein Kreis oder eine Kugel keinesfalls unbegrenzt sein, ebensowenig wie eine Gerade, die einen Fuß lang ist. Wenn also weder eine Kugel [noch ein Viereck] noch ein Kreis unbegrenzt ist, und es ohne einen Kreis auch keine kreisförmige Bewegung geben kann, und ohne einen unbegrenzten (Kreis) auch keine unbegrenzte (Kreisbewegung), wenn schließlich der Kreis nicht unbegrenzt ist, dann kann sich ein unbegrenzter Körper wohl nicht kreisförmig bewegen. | b 20

Wenn ferner Γ der Mittelpunkt ist, AB eine unbegrenzte (Gerade) und E eine unbegrenzte (Linie), die rechtwinklig dazu verläuft, und ΓΔ eine (Gerade), die sich bewegt, so wird letztgenannte niemals von E loskommen, sondern wird sich stets so verhalten wie ΓE, da sie E im (Punkt) Z schneidet. Die unbegrenzte (Linie) wird also nie einen kreisförmigen Umlauf beschreiben. b 25

Außerdem: Wenn der Himmel unbegrenzt ist und sich kreisförmig bewegt, so wird er das Unendliche in einem begrenzten Zeitraum | durchquert haben. Denn nehmen wir an, dass der eine Himmel, der ruht, unbegrenzt sei und (ein zweiter Himmel), der sich innerhalb des ersten bewegt, die gleiche Ausdehnung besitze. Wenn also letzterer, der ja unbegrenzt ist, einen kreisförmigen Umlauf ausgeführt hat, dann hat er in einer begrenzten | Zeit einen unbegrenzten (Raum) durchquert, der seiner eigenen Ausdehnung gleich ist. Doch dies ist, wie wir gesehen haben, unmöglich. Man kann dies auch umgekehrt formulieren: Wenn der Zeitraum, in dem der Umlauf ausgeführt wurde, begrenzt ist, so muss notwendigerweise auch die Größe des durchquerten Raumes begrenzt sein. (Der Himmel) hat aber (einen Raum) durchquert, der ihm selbst gleich ist: Also ist auch er selbst begrenzt. b 30 273 a

Somit ist klar, | dass das, was sich im Kreis bewegt, weder endlos noch unbegrenzt ist, sondern ein Ende hat. a 5

6. Und doch wird auch weder das, was sich auf den Mittelpunkt zu, noch das, was sich von diesem fortbewegt, unbegrenzt sein. Denn die Ortsbewegung nach oben und die nach unten sind einander entgegengesetzt, und einander entgegengesetzte (Ortsbewegungen) führen zu entgegengesetzten Orten. Wenn aber von den Gegensätzen | der eine bestimmt ist, dann wird dies auch der andere sein. Der Mittelpunkt ist nun bestimmt: Denn der (Körper), der die tiefste Stelle einnimmt, kann, von woher er sich auch nach unten bewegt, nicht den Mittelpunkt überschreiten. Wenn aber der Mittelpunkt bestimmt ist, dann muss dies auch der Ort von oben sein. Und wenn die Orte bestimmt und begrenzt sind, | dann werden dies auch die Körper sein. Wenn ferner das Oben und das Unten bestimmt sind, so muss dies auch für das Dazwischenliegende gelten: Ist dieses nämlich nicht bestimmt, dann müsste die Bewegung unbegrenzt sein, was allerdings, wie wir zuvor nach- a 10 a 15

gewiesen haben, unmöglich ist. Der Mittelpunkt ist also bestimmt, und infolgedessen gilt Gleiches für den Körper, der sich dort befindet oder dorthin gelangen kann. Freilich kann der Körper, der sich nach oben, und jener, a 20 der sich nach unten bewegt, | dorthin gelangen, denn von Natur aus bewegt sich der eine vom Mittelpunkt weg und der andere auf diesen zu. Aufgrund dieser Überlegungen kann es offensichtlich keinen unbegrenzten Körper geben.

Dazu kommt noch Folgendes. Wenn es kein unbegrenztes Gewicht gibt, so kann auch keiner dieser Körper unbegrenzt sein, denn ein unbegrenzter a 25 Körper muss zwingend auch ein unbegrenztes | Gewicht besitzen. (Dasselbe Argument gilt auch für das Leichte: Wenn es nämlich ein unbegrenztes Gewicht gibt, dann gibt es auch eine unbegrenzte Leichtigkeit, wenn das, was sich über die anderen Körper erhebt, unbegrenzt ist.) Dies wird aber aus folgenden Erwägungen klar.

Man gehe davon aus, dass (das Gewicht) begrenzt sei, und stelle sich einen unbegrenzten Körper AB vor, dessen Gewicht Γ sei. Man ziehe nun a 30 von diesem unbegrenzten (Körper) die | begrenzte Größe BΔ ab, deren Gewicht E sei. E wird also geringer als Γ sein, da die Schwere des geringeren (Körpers) geringer ist. Man nehme nun an, dass das geringere (Gewicht im 273 b größeren) beliebig oft enthalten sei, | und dass BΔ sich zu BZ ebenso verhalte wie das geringere Gewicht zum größeren; denn man kann jede beliebige Größe vom Unbegrenzten abziehen. Wenn somit die Größen sich proportional zu den Gewichten verhalten und das geringere Gewicht zur geringeren b 5 Größe gehört, so wird auch das größere | dem größeren (Körper) zugehören. Demnach wird das Gewicht der begrenzten und das der unbegrenzten (Größe) gleich sein.

Außerdem: Wenn das Gewicht des größeren Körpers größer ist, so wird das Gewicht von HB größer sein als das von ZB, woraus folgt, dass das Gewicht des begrenzten (Körpers) größer sein wird als das des unbegrenz-b 10 ten. Dann werden gar ungleiche Größen – denn | das Unbegrenzte ist dem Begrenzten ungleich – das gleiche Gewicht haben. Und es macht auch keinerlei Unterschied, ob die Gewichte kommensurabel oder inkommensurabel sind, weil das Verhältnis auch dann dasselbe bleibt, wenn sie inkommensurabel sind. Wenn beispielsweise das Gewicht [E], mal drei genommen, das (ursprüngliche) Gewicht übersteigt, dann wird die Größe BΔ, nimmt man sie in ihrer Gesamtheit mal drei, ein größeres Gewicht haben als Γ. Damit b 15 wird man auf dieselbe | Unmöglichkeit stoßen. Ferner kann man aber auch kommensurable (Mengen) annehmen, da es keinen Unterschied macht, ob man von dem Gewicht oder der Größe ausgeht. Wenn man sich beispielsweise ein Gewicht E vorstellt, das mit Γ kommensurabel ist, und von dem Unbegrenzten eine (Größe) mit dem Gewicht E abzieht, etwa BΔ, und sich dann ebenso wie das eine Gewicht zum anderen auch BΔ zu einer anderen |

Größe verhält, etwa zu BZ (denn weil die Größe unbegrenzt ist, kann man ja jede beliebige Größe von ihr abziehen); nimmt man diese (Größen) an, so werden sowohl die Größen als auch die Gewichte untereinander kommensurabel sein. b 20

Zudem wird es für unsere Beweisführung auch keinen Unterschied machen, ob das Gewicht einer Größe gleichmäßig verteilt ist oder nicht. Denn man kann immer Körper annehmen, | die das gleiche Gewicht haben wie BΔ, indem man vom Unbegrenzten eine beliebige Größe abzieht oder sie ihm hinzufügt. Somit ist aus dem Gesagten klar, dass das Gewicht des unbegrenzten Körpers nicht begrenzt sein, dass es also unbegrenzt sein wird. Ist dies aber unmöglich, dann ist es auch unmöglich, dass es überhaupt irgend einen unbegrenzten Körper gibt. b 25

Dass es jedoch kein unbegrenztes Gewicht geben kann, | wird aus folgenden Überlegungen klar. Wenn nämlich ein bestimmtes Gewicht in einer bestimmten Zeit eine bestimmte (Distanz) zurücklegt, dann wird ein anderes dies in geringerer (Zeit) tun, und das Verhältnis zwischen den (beiden) Gewichten wird umgekehrt zwischen den (beiden) Zeiten | bestehen. Wenn (sich) beispielsweise das halbe Gewicht in einer bestimmten (Zeit bewegt), dann wird das Doppelte hiervon die Hälfte dieser (Zeit) benötigen. Außerdem durchläuft das begrenzte Gewicht jedwede begrenzte (Distanz) in einer begrenzten Zeit. Daraus folgt notwendig, dass, wenn es ein unbegrenztes Gewicht gibt, dieses sich einerseits bewegt, insofern es | so groß ist wie das begrenzte (Gewicht) und noch größer; dass es sich aber andererseits nicht bewegt, insofern die Bewegung proportional zu den Gewichtsgrößen sein muss, nämlich umgekehrt proportional, da (sich) das größere (Gewicht) in einer geringeren (Zeit bewegt). Doch das Unbegrenzte steht in keinem Verhältnis zum Begrenzten, während eine kürzere Zeit zu einer längeren, die freilich begrenzt ist, (in einem Verhältnis steht). (Wird das Gewicht größer, so bewegt es sich) in immer geringerer (Zeit). Es gibt aber keine geringste (Zeit), | und selbst wenn es sie gäbe, wäre sie hier nicht von Nutzen. Man könnte nämlich ein anderes, größeres begrenztes (Gewicht) annehmen, welches im gleichen Verhältnis zum ersteren (Gewicht) steht wie das Unbegrenzte, so dass in der gleichen Zeit das Unbegrenzte die gleiche (Distanz) zurücklegen würde wie das Begrenzte. Dies freilich ist unmöglich. Vielmehr ist es notwendig der Fall, dass, wenn das Unbegrenzte sich in einer begrenzten Zeit, wie gering diese auch sei, bewegt, | ein anderes, begrenztes Gewicht in der gleichen (Zeit) eine begrenzte (Distanz) zurücklegt. Somit kann es unmöglich ein unbegrenztes Gewicht geben und ebensowenig eine unbegrenzte Leichtigkeit, und folglich auch keine Körper mit unbegrenztem Gewicht oder unbegrenzter Leichtigkeit. b 30 274 a a 5 a 10 a 15

7. Dass es also keinen unbegrenzten Körper gibt, ist klar, wenn man die Frage | auf diese Weise im Einzelnen betrachtet, und auch dann, wenn man a 20

sie im Allgemeinen untersucht, und zwar nicht nur gemäß den Überlegungen, die wir in der Abhandlung „Über die Prinzipien" geäußert haben (denn dort ist bereits zuvor allgemein definiert worden, in welcher Weise das Unbegrenzte existiert und in welcher Weise nicht), sondern auch auf andere a 25 Art, wie es jetzt getan werden soll. Danach gilt es zu untersuchen, ob | der Körper des Alls, wenn er auch nicht unbegrenzt ist, nicht gleichwohl so groß ist, dass es mehrere Himmel geben kann. Denn man könnte wohl folgendes Problem erheben: Nichts hindert daran anzunehmen, dass es andere und mehrere (Welten) gibt als eine – wenn auch nicht unbegrenzt viele –, welche wie die Welt geordnet sind, die uns umgibt. Zuerst aber wollen wir uns allgemein zum Unbegrenzten äußern. |

a 30 Jeder Körper muss nun entweder unbegrenzt oder begrenzt sein, und, wenn er unbegrenzt ist, insgesamt aus ungleichen oder gleichen Teilen bestehen. Besteht er aus ungleichen Teilen, dann müssen diese entweder zu einer begrenzten oder einer unbegrenzten Anzahl von Arten gehören. Dass die Anzahl (der Arten) freilich nicht unbegrenzt sein kann, ist offensichtlich, wenn man die Annahmen gelten lässt, die wir unserer Untersuchung zuerst 274 b zugrunde gelegt haben. | Wenn nämlich die ersten Bewegungen zahlenmäßig begrenzt sind, so müssen dies auch die Arten der einfachen Körper sein. Denn die Bewegung eines einfachen Körpers ist einfach, die einfachen Be- b 5 wegungen aber sind zahlenmäßig begrenzt; es muss aber | jeder natürliche Körper eine Bewegung besitzen.

Wenn nun aber das Unbegrenzte aus einer begrenzten Anzahl (von Arten) besteht, so muss auch jeder einzelne Teil unbegrenzt sein, ich meine beispielsweise das Wasser oder das Feuer. Doch dies ist unmöglich. Es ist ja nachgewiesen worden, dass es weder ein unbegrenztes Gewicht noch eine unbegrenzte Leichtigkeit gibt. Ferner müssten auch die Orte dieser Teile der b 10 Größe nach unbegrenzt sein, so dass | auch ihrer aller Bewegungen unbegrenzt wären. Dies aber ist unmöglich, wenn wir unsere ersten Grundannahmen als wahr betrachten, wonach nämlich (ein Körper), der sich nach unten bewegt, und aufgrund derselben Überlegung auch (einer, der sich) nach oben (bewegt), sich nicht ins Unbegrenzte bewegen kann. Denn es ist unmöglich, dass etwas erfolgt, was nicht sein kann, und zwar in gleicher b 15 Weise hinsichtlich der Qualität, der Quantität | oder des Ortes. Damit meine ich aber Folgendes: Wenn es unmöglich ist, dass etwas weiß oder eine Elle lang oder in Ägypten ist, so ist es auch unmöglich, dass einer dieser Zustände eintritt. Somit ist es ebenfalls unmöglich, sich auf einen Ort zuzubewegen, wohin nichts durch Bewegung gelangen kann.

Wenn ferner auch (die Teile) voneinander getrennt wären, so dürfte es ebensogut möglich sein, dass das aus ihnen allen Bestehende [das Feuer], b 20 unbegrenzt sei. Doch wie wir zuvor gesagt haben, ist ein Körper das, | was nach allen Seiten hin Ausdehnung besitzt. Wie könnte es also sein, dass es

mehrere ungleiche (Teile) gibt, jeder davon aber unbegrenzt ist? Schließlich muss ein jeder nach allen Seiten hin unbegrenzt sein.

Doch das Unbegrenzte kann auch nicht in seiner Gesamtheit aus gleichen Teilen bestehen. Erstens nämlich gibt es keine andere Art von Bewegung außer den genannten, also wird (das Unbegrenzte) eine von diesen haben. Wenn es sich aber so verhält, | dann folgt daraus, dass es entweder eine unbegrenzte Schwere oder eine unbegrenzte Leichtigkeit gibt. Allerdings kann auch der Körper, der sich im Kreis bewegt, nicht unbegrenzt sein, da das Unbegrenzte sich nicht im Kreis bewegen kann: Es läuft nämlich auf das Gleiche hinaus, dies zu behaupten und zu sagen, dass der Himmel unbegrenzt sei, was aber bereits als unmöglich erwiesen worden ist. Vielmehr kann sich das Unbegrenzte | ganz und gar nicht bewegen. Denn dies wird es entweder von Natur aus oder durch Gewalt tun; bewegt es sich durch Gewalt, dann ist ihm auch eine naturgemäße (Bewegung) eigen, und folglich wird es auch einen anderen, gleich großen Ort geben, zu welchem er sich hinbewegt. Dies ist aber unmöglich. b 25 b 30

Dass übrigens das Unbegrenzte keinesfalls von dem Begrenzten eine Einwirkung erfahren oder selbst auf das Begrenzte einwirken kann, ist aufgrund folgender Überlegungen klar:

Man nehme | ein unbegrenztes A, ein begrenztes B und eine Zeit Γ an, in welcher sich etwas bewegt oder bewegt wird. Wenn nun A von B in der Zeit Γ erwärmt oder angestoßen wird oder irgend eine andere Einwirkung erleidet oder eine beliebige Bewegung erfährt, so soll Δ geringer sein als B und dieser geringere (Körper) in der | gleichen Zeit eine geringere Bewegung bewirken. Setzen wir also, dass E unter Einwirkung von Δ verändert wird. Wie sich Δ zu B verhält, so wird sich demnach E zu irgend einem Begrenzten verhalten. Man gehe also davon aus, dass ein Gleiches in gleicher Zeit eine gleiche Veränderung bewirke, ein Geringeres in gleicher Zeit eine kleinere, ein Größeres eine größere, und zwar in demselben Verhältnis, in welchem das Größere zum | Kleineren steht. Somit wird das Unbegrenzte von keinem Begrenzten in irgend einer Zeit bewegt werden: Denn etwas anderes, geringeres wird in der gleichen Zeit von einem Geringeren bewegt werden, und was sich zu dem letzteren proportional verhält, wird begrenzt sein. Es besteht nämlich keinerlei proportionales Verhältnis zwischen dem Unbegrenzten und dem Begrenzten. 275 a a 5 a 10

Doch auch das Unbegrenzte wird das | Begrenzte in keiner Zeit bewegen. So sei A unbegrenzt, B begrenzt und Γ die Zeit (der Einwirkung von A auf B). Dann wird Δ in (der Zeit) Γ etwas Geringeres als B bewegen: Nennen wir es Z. Wie sich nun BZ in seiner Gesamtheit zu Z verhält, so soll sich E zu Δ verhalten. E wird also BZ in (der Zeit) Γ bewegen, und demnach werden das Begrenzte und das Unbegrenzte | in der gleichen Zeit die Veränderung bewirken. Doch das ist unmöglich: Denn wir waren ja von der Grund- a 15 a 20

annahme ausgegangen, dass das Größere in geringerer Zeit (eine Veränderung herbeiführt). Man wird aber, welche Zeit man auch nimmt, stets zum selben Resultat gelangen, so dass es keine Zeit geben wird, in welcher (das Unbegrenzte) eine Bewegung bewirkt. Doch auch in einer unbegrenzten (Zeit) kann keine Bewegung bewirkt oder ausgeführt werden, da (diese Zeit) keine Grenze besitzt, das Tun und das Erleiden hingegen schon.

Es ist also auch keinesfalls möglich, dass das Unbegrenzte vom Unbe-
a 25 grenzten | eine Einwirkung erfahre. Es seien A und B unbegrenzt, und die Zeit, in welcher B von A eine Einwirkung erfährt, heiße ΓΔ. Da B in seiner Gesamtheit eine Einwirkung erlitten hat, wird E als ein Teil des Unbegrenzten dies nicht in der gleichen Zeit erfahren. Es ist nämlich anzunehmen, dass das Geringere in einer geringeren Zeit bewegt wird. Sagen wir also, dass E
a 30 von A in (der Zeit) Δ bewegt worden ist. | Wie sich also Δ zu ΓΔ verhält, so auch E zu irgend einem anderen begrenzten (Teil) von B. Dieser (Teil) muss also von A in der Zeit ΓΔ bewegt werden, da davon auszugehen ist, dass durch Dasselbe auf das Größere in einer größeren und auf das Geringere in
275 b einer geringeren | Zeit eingewirkt wird, insoweit sie als proportional zur Zeit bestimmt sind. Das Unbegrenzte kann also in keiner begrenzten Zeit vom Unbegrenzten bewegt werden, folglich müsste dies in einer unbegrenzten (Zeit) geschehen. Doch die unbegrenzte Zeit hat kein Ende, das, was eine Bewegung erfahren hat, hingegen schon.

b 5 Wenn | folglich jeder wahrnehmbare Körper die Fähigkeit besitzt zu wirken oder zu erleiden oder aber beides, so kann unmöglich ein unbegrenzter Körper wahrnehmbar sein. Freilich sind alle Körper, die sich an einem Ort befinden, wahrnehmbar, und demnach gibt es außerhalb des Himmels keinen unbegrenzten Körper, aber auch keinen, der nur eine bestimmte Ausdehnung besäße: Somit gibt es außerhalb des Himmels überhaupt keinen
b 10 Körper. Wenn er nämlich intelligibel ist, | so wird er sich an einem Ort befinden, da die Begriffe „außerhalb“ und „innerhalb“ einen Ort bezeichnen; er wird folglich wahrnehmbar sein. Wahrnehmbar ist aber nichts, was sich nicht an einem Ort befindet.

Man kann auch dialektischer argumentieren, und zwar auf folgende Weise. Das Unbegrenzte kann sich, wenn es aus gleichen Teilen besteht, nicht kreisförmig bewegen, da das Unbegrenzte keinen Mittelpunkt hat, sich
b 15 aber das, was sich im Kreis bewegt, um einen Mittelpunkt | bewegt. Doch das Unbegrenzte kann sich auch nicht geradlinig bewegen. Dazu wird es nämlich einen anderen, ebenso unbegrenzten, Ort geben müssen, auf den es sich seiner Natur gemäß, und einen weiteren Ort von ebensolcher Größe, auf den es sich wider seine Natur zubewegen könnte.

Und außerdem: Sei es, dass ihm von Natur aus eine geradlinige Bewegung eigen ist, oder dass es durch Gewalt bewegt wird, so wird doch in
b 20 beiden Fällen die bewegende | Kraft unbegrenzt sein müssen, da die unbe-

grenzte Kraft zum Unbegrenzten gehört und die Kraft des Unbegrenzten unbegrenzt ist. Folglich wird auch das Bewegende unbegrenzt sein. (In den Ausführungen über die Bewegung wird der Beweis geführt, dass kein Begrenztes eine unbegrenzte Kraft besitzt und auch kein Unbegrenztes eine begrenzte.) Wenn es also möglich ist, dass das, welches sich seiner Natur gemäß bewegt, sich auch wider seine Natur bewegt, so wird es zwei Unbegrenzte geben, nämlich | das auf diese Art Bewegende und das Bewegte. b 25

Zudem, was ist es, was das Unbegrenzte bewegt? Wenn es sich nämlich von selbst bewegt, so wird es beseelt sein. Doch wie soll das möglich sein, dass es ein unbegrenztes Lebewesen gibt? Ist es jedoch etwas anderes, was die Bewegung bewirkt, so wird es zwei Unbegrenzte geben, nämlich das Bewegende und das Bewegte, welche sich ihrer Gestalt und ihrer Kraft nach unterscheiden.

Wenn aber das All nicht kontinuierlich ist, sondern, wie | Demokrit und Leukipp behaupten, (aus Teilen besteht), die durch den leeren Raum getrennt sind, so müssen notwendigerweise alle (seine Teile) eine einzige Bewegung haben. Denn (die Teile) sind durch ihre Form unterschieden, während ihre Natur, wie die beiden sagen, eine einzige ist, so | als wäre jeder einzelne (Teil) aus Gold und von den anderen getrennt. Wir aber behaupten nun, dass diese notwendig die gleiche Bewegung haben müssen: Denn wohin sich eine einzige Scholle bewegt, dahin bewegt sich auch die gesamte Erde, und das gesamte Feuer bewegt sich auf denselben Ort zu wie der einzelne Funke. Somit wird | keiner dieser Körper absolut leicht sein, wenn sie alle Schwere besitzen; besitzen sie alle Leichtigkeit, so wird keiner (absolut) schwer sein. b 30 276 a a 5

Wenn sie ferner Schwere oder Leichtigkeit besitzen, so wird es entweder einen äußersten Rand oder einen Mittelpunkt des Alls geben; dies ist aber unmöglich, wenn es unbegrenzt ist.

Allgemein gesagt, wird das, was keinen Mittelpunkt und keinen äußersten Rand und weder Oben noch Unten besitzt, den Körpern keinen Ort für ihre | räumliche Verlagerung bieten. In Ermangelung eines solchen (Ortes) wird es auch keine Bewegung geben, da diese ja notwendig gemäß oder wider die Natur erfolgt, und diese (Arten der Bewegung) durch die eigenen und die fremden Orte bestimmt sind. a 10

Außerdem: Wenn der Ort, an dem (ein Körper) wider seine Natur verweilt oder auf den er sich wider seine Natur zubewegt, notwendig der naturgemäße Ort für einen anderen (Körper) ist (dies ist aber aufgrund der | Induktion glaubhaft), so werden notwendigerweise nicht alle (Körper) Schwere oder Leichtigkeit besitzen, sondern es müssen die einen das eine haben, die anderen das andere. a 15

Dass also der Körper des Alls nicht unbegrenzt ist, ist aus diesen Überlegungen klar geworden.

8. Wir wollen nun darlegen, weshalb es auch nicht mehrere Himmel geben kann. Wir hatten ja gesagt, dass dieses Problem zu untersuchen sei, a 20 falls jemand nicht glauben wollte, es sei bereits im Allgemeinen | aufgezeigt worden, dass unmöglich irgendein Körper außerhalb dieser Welt existieren kann, und (stattdessen die Auffassung vertreten sollte), dass unsere Beweisführung allein für die (Körper) mit unbestimmter Lage gelte.

Alles ruht und bewegt sich sowohl gemäß seiner Natur wie auch durch Gewalt. Gemäß seiner Natur bewegt sich alles dorthin, wo es auch ohne a 25 Gewalt ruht, und wohin es sich bewegt, da ruht es auch; | wo es hingegen durch Gewalt (ruht), dahin bewegt es sich auch durch eine solche, und wohin es sich durch Gewalt bewegt, da ruht es auch durch eine solche. Wenn ferner diese Ortsbewegung durch Gewalt (erfolgt), so (findet) die ihr entgegengesetzte der Natur gemäß (statt). Wenn also die Erde sich durch Gewalt anderswoher auf den hiesigen Mittelpunkt zubewegt, wird sie sich ihrer Natur gemäß von hier aus auf diesen anderen Ort zubewegen; und wenn sie, von einem anderen Ort herkommend, ohne Gewalt hier ruht, so a 30 wird sie sich auch ihrer Natur gemäß | hierher bewegen: Denn die naturgemäße (Bewegung) ist eine einzige.

Außerdem müssen alle Welten notwendigerweise aus denselben Körpern bestehen, da sie ja ihrer Natur nach gleich sind. Doch es ist auch notwendig, 276 b dass jeder einzelne Körper dasselbe | Vermögen besitze, ich meine beispielsweise das Feuer, die Erde und was zwischen diesen liegt. Wenn nämlich (die Körper) in den anderen Welten nur denselben Namen tragen wie die in unserer Welt und nicht aufgrund einer Wesensgleichheit benannt werden, so könnte auch das All nur aufgrund einer Namensgleichheit als „Welt" b 5 bezeichnet werden. Es ist somit klar, dass der eine dieser (Körper) sich | seiner Natur entsprechend vom Mittelpunkt weg, der andere sich hingegen auf diesen zubewegt, wenn denn das Feuer in seiner Gesamtheit dem Feuer wesensgleich ist und das gleiche für jeden einzelnen der anderen (Körper) gilt, wie es ja auch bei den Teilen des Feuers in dieser (Welt) der Fall ist. Dass es sich notwendigerweise so verhält, ist aus den Grundannahmen über die Bewegungen ersichtlich: Denn die Bewegungen sind begrenzt, und jedes b 10 einzelne Element wird mit Blick auf eine | der Bewegungen bezeichnet. Wenn nun also die Bewegungen dieselben sind, so müssen auch die Elemente notwendig überall dieselben sein.

Somit sind die Teile der Erde in einer anderen Welt von Natur aus so beschaffen, dass sie sich auf den Mittelpunkt unserer Welt zubewegen, und das dortige Feuer strebt auf den äußersten Rand unserer Welt zu. Doch dies b 15 kann nicht sein. Denn wenn es so geschähe, dann bewegte sich | die Erde in ihrer eigenen Welt notwendigerweise nach oben, das Feuer hingegen auf den Mittelpunkt zu; und in gleicher Weise müsste sich die hiesige Erde ihrer Natur gemäß vom Mittelpunkt aus entfernen und auf den dortigen Mittel-

punkt zustreben, weil dies eben die Lage der Welten einander gegenüber ist. Wir dürfen nämlich entweder nicht annehmen, dass die einfachen Körper in den zahlreichen Himmelsgebäuden dieselbe Natur haben, oder müssen, wenn wir dies sagen, | zwangsläufig festsetzen, dass es einen einzigen Mittelpunkt und einen einzigen äußersten Rand gebe. Verhält es sich aber so, dann kann es unmöglich mehr als eine Welt geben. b 20

Die Annahme, dass die einfachen Körper eine unterschiedliche Natur hätten, wenn sie von den ihnen eigenen Orten weniger oder weiter entfernt sind, ist widersinnig: Was macht es nämlich für einen Unterschied zu behaupten, dass sie eine so große Strecke oder eine andere entfernt sind? Der Unterschied wird | ein verhältnismäßiger sein und mit der Entfernung zunehmen; ihre Form bleibt jedoch dieselbe. b 25

Freilich besitzen sie notwendigerweise irgend eine Bewegung, denn es ist offenbar, dass sie sich bewegen. Sollen wir also sagen, dass sie alle Bewegungen, auch die entgegengesetzten, durch äußere Gewalteinwirkung ausführen? Doch was sich seiner Natur nach überhaupt nicht bewegen kann, das kann dies auch durch Gewalt unmöglich tun. Wenn ihnen also eine bestimmte Bewegung | naturgemäß eigen ist, so folgt daraus notwendig, dass die Bewegung der gleichartigen einzelnen (Körper) sich auf einen der Zahl nach einzelnen Ort richtet, wie etwa auf diesen Mittelpunkt und diesen äußersten Rand hier. Wenn sie (sich) auf der Art nach gleiche, | aber zahlreiche (Orte richtete) – denn auch die einzelnen (Körper) sind ja zahlreich, unterscheiden sich aber nicht der Art nach –, dann wird ein solches Verhalten nicht nur dem einen Teil zukommen, dem anderen aber nicht, sondern allen in gleicher Weise. Denn alle (Teile) unterscheiden sich in gleicher Weise nicht der Art nach voneinander, sondern jeder beliebige (Teil) unterscheidet sich von jedem beliebigen anderen nach der Zahl. Was ich damit meine, ist aber | Folgendes. Wenn die Teile in dieser Welt sich zueinander in gleicher Weise verhalten wie zu denen einer anderen Welt, so wird ein dieser Welt entnommener Teil sich zu den Teilen in irgend einer anderen Welt nicht anders verhalten als zu denen in seiner eigenen (Welt), sondern in gleicher Weise. Denn sie unterscheiden sich der Art nach in nichts voneinander. Somit ist es notwendig, entweder unsere Grundannahmen zu verändern, oder davon auszugehen, dass es | nur einen einzigen Mittelpunkt und einen einzigen äußersten Rand gibt. Ist dies jedoch der Fall, so muss aufgrund derselben Beweise und zwingenden Argumente notwendigerweise auch der Himmel ein einziger sein und nicht mehrere. b 30 277 a a 5 a 10

Dass es für die Erde einen Ort gibt, wohin sich die Erde von Natur aus bewegt, und ähnlich auch für das Feuer, ist auch aus den übrigen Erwägungen klar. Im Allgemeinen nämlich geht das, was sich bewegt, aus etwas in ein anderes über, | und der Ausgangs- und Endpunkt unterscheiden sich der Art nach. Nun ist jede Veränderung begrenzt. So geht etwa das Genesende von a 15

der Krankheit in die Gesundheit über und das Zunehmende von der Kleinheit in die Größe. Gleiches gilt also auch für das, was sich bewegt, da auch dieses von einem Ort an einen anderen gelangt. Somit müssen sich Ausgangs- und Zielpunkt seiner naturgemäßen Bewegung der Art nach unter-
a 20 scheiden, so wie auch das Genesende sich | weder an ein zufälliges (Ziel) bewegt noch dorthin, wohin es der Bewegende will.

Folglich bewegen sich auch das Feuer und die Erde nicht ins Unbegrenzte, sondern auf entgegengesetzte (Ziele) zu. Es ist nun aber örtlich das Oben dem Unten entgegengesetzt, so dass diese die Grenzpunkte der Ortsbewegung sein werden. Auch die Kreisbewegung hat in den diametral entgegengesetzten (Punkten) eine gewisse Art von Gegensatz – wenn auch der
a 25 (Bewegung) in ihrer Gesamtheit nichts entgegengesetzt ist –, | und folglich ist auch (den Körpern, die sich kreisförmig bewegen), in gewisser Weise eine Bewegung an entgegengesetzte und begrenzte (Punkte) eigen. Die Bewegung muss also ein Ziel haben und kann nicht ins Unbegrenzte gehen.

Ein Hinweis darauf, dass es keine Bewegung ins Unbegrenzte gibt, liegt auch in der Tatsache, dass die Erde sich umso schneller bewegt, je näher sie dem Mittelpunkt ist, das Feuer hingegen, je näher es dem Oben ist. Ginge
a 30 ihre Bewegung ins Unbegrenzte, | dann wäre auch ihre Geschwindigkeit unbegrenzt, und in diesem Fall auch ihre Schwere und ihre Leichtigkeit. So wie nämlich das, was durch Geschwindigkeit mehr nach unten gelangt als ein anderes, aufgrund seiner Schwere schnell wäre, so müsste, wenn die Zunahme der Schwere unbegrenzt wäre, auch die Zunahme der Schnelligkeit unbegrenzt sein.

277 b Doch es geschieht auch nicht durch Einwirkung | eines anderen, dass sich der eine (Körper) nach oben und der andere nach unten bewegt; und ebensowenig durch Gewalt, durch das „Herausdrücken", von dem einige sprechen. (In diesem Fall) nämlich würde die größere Menge an Feuer sich langsamer nach oben bewegen und die größere Menge an Erde langsamer nach unten. Nun verhält es sich aber genau gegenteilig: Die größere Menge an Feuer und
b 5 die größere Menge an Erde bewegen sich stets schneller | zum Ort, der ihnen eigen ist. Und sie würden sich in der Nähe ihres Ziels auch nicht schneller bewegen, wenn (sie dies) durch Gewalt und Herausdrücken (täten). Denn alle Dinge bewegen sich langsamer, je mehr sie sich von dem Urheber ihrer gewaltsam ausgelösten Bewegung entfernen, und sie bewegen sich ohne Gewalt gerade auf den Ort zu, von dem sie durch Gewalt (wegbewegt werden). So kann, wer diese Fragen untersucht, aus den vorangegangenen Überlegungen hinreichende Gewissheit über die Richtigkeit unserer Aussagen erlangen.

b 10 Außerdem könnte dies auch aufgrund der | Argumente der ersten Philosophie aufgezeigt werden, sowie aufgrund der Kreisbewegung, welche notwendigerweise ebenso hier wie auch in den anderen Welten immerwährend ist.

Dass der Himmel notwendig ein einziger sein muss, wird auch klar, wenn man das Problem wie folgt betrachtet. Da die körperlichen Elemente nämlich drei an der Zahl sind, werden auch die Orte | (dieser) Elemente drei sein. Einer wird der desjenigen Körpers sein, der nach unten sinkt – nämlich der, welcher (sich) um den Mittelpunkt herum (befindet); ein anderer der (des Körpers), der sich kreisförmig bewegt – dieser ist der äußerste Rand –, und der dritte, der sich dazwischen befindet, der des mittleren Körpers. Denn was sich (über die anderen Körper) erhebt, muss sich an letzterem (Orte) befinden; andernfalls müsste es nämlich außerhalb (des Himmels) sein, doch dies ist unmöglich. Denn das eine besitzt keine Schwere, das andere hingegen schon, | und der Ort des Körpers, der Schwere besitzt, liegt weiter unten, wenn denn der (Ort), der sich beim Mittelpunkt befindet, der des Schweren ist. Und auch naturwidrig kann es sich nicht dort (d. h. außerhalb des Himmels) befinden. Dann nämlich wird (dieser Ort) für einen anderen (Körper) naturgemäß sein, und wie wir gesehen haben, gibt es keinen anderen (Körper). Also muss es sich notwendig am mittleren Orte befinden. Welches die Unterschiede dieses (Ortes) sind, werden wir später ausführen. b 15 b 20

Was aber die körperlichen Elemente anbelangt, so ist uns aus dem Gesagten klar geworden, von welcher Art | und wie viele sie sind, und welcher Ort jedem einzelnen davon eigen ist, und ferner, wie viele diese Orte der Zahl nach überhaupt sind. b 25

9. Dass es nicht nur einen einzigen (Himmel) gibt, sondern es auch unmöglich mehrere geben kann, dass er ferner ewig, da unvergänglich und unentstanden, ist, wollen wir nun aufzeigen, indem wir zunächst die Schwierigkeiten untersuchen, die damit verbunden sind. |

Wer die Frage in der folgenden Weise betrachtet, dem mag es unmöglich erscheinen, dass (der Himmel) einer und ein einziger sei. Denn bei allen Dingen, sowohl denen, die durch die Natur, als auch denen, die durch die Kunst geschaffen und entstanden sind, ist die Form an und für sich etwas anderes als die mit Materie gemischte (Form). So ist beispielsweise die Form der Kugel etwas anderes | als die goldene und die eherne Kugel, und die Gestalt des Kreises wiederum etwas anderes als der eherne und der hölzerne Kreis. Wenn wir nämlich bezeichnen wollen, was die Wesenheit einer Kugel oder eines Kreises ausmacht, dann werden wir in der Bestimmung nicht das Gold oder das Erz erwähnen, weil diese nicht zu deren Wesen gehören. Wollen wir | hingegen die eherne oder goldene (Kugel) definieren, so werden wir (sie) erwähnen, und das werden wir auch in den Fällen tun, wenn wir nichts anderes uns vorzustellen und aufzufassen vermögen als das einzelne Ding. Denn nichts spricht dagegen, dass bisweilen auch dieser Fall eintritt, wenn etwa die Existenz eines einzigen Kreises angenommen würde; doch auch dann würde das Sein des Kreises sich nichtsdestoweniger von dem Sein die- b 30 278 a a 5

ses besonderen Kreises unterscheiden, (da wir es) im einen Fall mit der
a 10 Form, im anderen mit der Form in der Materie und | mit einem der Einzeldinge (zu tun hätten).

Da nun der Himmel wahrnehmbar ist, ist er ein Einzelding, denn alles Wahrnehmbare besteht, wie wir gesehen haben, in der Materie. Gehört er aber zu den Einzeldingen, dann wird das Sein dieses besonderen Himmels etwas anderes sein als das des Himmels schlechthin. Dieser besondere Himmel wird also etwas anderes sein als der Himmel schlechthin, und zwar (ist) der eine als Form und Gestalt (zu denken), der andere als mit Materie
a 15 gemischt. | Bei jenen Dingen freilich, die Gestalt und Form besitzen, gibt es entweder tatsächlich oder möglicherweise mehrere Einzeldinge. Wenn nämlich die Formen existieren, wie einige behaupten, so muss dies notwendig der Fall sein, und nichtsdestoweniger auch dann, wenn nichts dergleichen für sich getrennt besteht. Denn wir sehen, dass Folgendes bei allen Dingen gilt: Sooft das Wesen in der Materie existiert, (gibt es) mehrere oder gar
a 20 unendlich viele gleichartige | Dinge. Daraus folgt nun, dass es mehrere Himmel gibt oder geben kann; so könnte man aufgrund dieser Überlegungen annehmen, dass es mehrere Himmel gibt und geben kann. Wir müssen jedoch erneut prüfen, was davon mit Recht gesagt wird und was nicht.

Die Unterscheidung zwischen der Bestimmung der Form ohne die Mate-
a 25 rie und der der Form in der Materie | ist richtig und soll als wahr betrachtet werden. Doch trotzdem folgt daraus nicht notwendig, dass es mehrere Welten gibt, und es kann auch nicht mehrere geben, wenn denn unsere Welt aus der Gesamtheit der Materie besteht, wie es der Fall ist. Diese Aussage wird vielleicht aufgrund der folgenden Überlegung klarer. Wenn nämlich die
a 30 „Krummnasigkeit“ eine Biegung in der Nase oder im Fleisch ist und | das Fleisch die Materie für die „Krummnasigkeit“, dann wäre, wenn aus allem Fleisch ein einziges Fleisch würde und dieses die Krümmung erhielte, nichts anderes krumm oder könnte es auch nur sein. Ebenso auch bei folgendem Beispiel: Wenn Fleisch und Knochen die Materie des Menschen bilden, dann könnte, wenn aus allem Fleisch und allen Knochen ein Mensch entstünde
a 35 und diese nicht mehr | aufgetrennt werden könnten, es überhaupt keinen
278 b anderen Menschen mehr geben. Ebenso | verhält es sich auch in den anderen Fällen. Denn ganz allgemein kann von den Dingen, deren Wesen sich in einer Materie als Substrat befindet, überhaupt keines entstehen, wenn keine Materie vorhanden ist. Nun gehört der Himmel zu den Einzeldingen und zu denen, die aus Materie (bestehen). Wenn er aber nicht aus einem Teil der Materie
b 5 zusammengesetzt ist, | sondern aus ihrer Gesamtheit, so ist das Sein des Himmels selbst etwas anderes als das Sein dieses Himmels; allerdings wird es weder einen anderen geben, noch mehrere geben können, weil dieser eine die gesamte Materie umfasst. Somit bleibt aufzuzeigen, dass er aus der Gesamtheit des natürlichen und wahrnehmbaren Körpers zusammengesetzt ist.

Wir wollen zuerst ausführen, | was wir unter „Himmel“ verstehen und auf wie vielerlei Art der Ausdruck verwendet wird, um uns über den Gegenstand unserer Untersuchung größere Klarheit zu verschaffen. b 10

In einem ersten Gebrauch bezeichnen wir als „Himmel“ die Substanz der äußersten Umdrehung des Alls, oder den natürlichen Körper, der (sich) in der äußersten Umdrehung des Alls (befindet): Gewöhnlich | nennen wir nämlich den äußersten Rand und das Oben vorzugsweise „Himmel“, wo, wie wir behaupten, auch alles Göttliche seinen Sitz hat. b 15

In einem anderen Gebrauch (meinen wir damit) den Körper, der an die äußerste Umdrehung des Alls angrenzt und in dem sich der Mond, die Sonne und einige der Sterne befinden: Denn wir sagen, dass auch diese sich am Himmel befinden.

In einem weiteren Sinn bezeichnen wir als „Himmel“ den Körper, der von der | äußersten Umdrehung umschlossen wird: Denn wir pflegen das Ganze und das All „Himmel“ zu nennen. b 20

Da man also vom „Himmel“ in dreierlei Bedeutung spricht, so muss das Ganze, welches von der äußersten Umdrehung umschlossen ist, notwendigerweise aus der Gesamtheit des natürlichen und wahrnehmbaren Körpers bestehen, da es außerhalb des Himmels keinen Körper gibt, noch einen solchen geben kann. |

Wenn es nämlich außerhalb der äußersten Umdrehung einen natürlichen Körper gibt, so muss dieser notwendig entweder zu den einfachen oder den zusammengesetzten Körpern gehören, und sich dort entweder gemäß oder wider seine Natur befinden. Nun kann er keinesfalls zu den einfachen (Körpern) zählen: Denn es ist aufgezeigt worden, dass der sich kreisförmig bewegende (Körper) seinen Ort nicht verändern kann. Doch | auch der (Körper), der sich vom Mittelpunkt fortbewegt, (kann sich) nicht (dort befinden), und auch nicht der, welcher nach unten sinkt. Denn sie können sich ihrer Natur gemäß nicht dort aufhalten (die ihnen eigenen Orte sind nämlich andere), und wenn sie es wider ihre Natur tun, so wird der Ort außerhalb (des Himmels) irgend einem anderen (Körper) naturgemäß sein, weil ja das, was für einen bestimmten (Körper) naturwidrig ist, für einen anderen notwendig naturgemäß sein muss. Wie wir jedoch gesehen haben, gibt es keinen anderen Körper außer | den genannten. So kann sich also keiner der einfachen Körper außerhalb des | Himmels befinden. Wenn aber keiner der einfachen (Körper) dort sein kann, dann auch keiner der zusammengesetzten: Denn wenn dort der zusammengesetzte (Körper) wäre, dann müsste es dort notwendigerweise auch die einfachen geben. Und es ist auch nicht möglich, dass dort überhaupt (ein Körper) entsteht: Er befände sich dort nämlich gemäß oder wider seine Natur und wäre entweder einfach oder zusammengesetzt. Folglich kommt also wieder dasselbe Argument wie zuvor zur Geltung, | da es keinen Unterschied macht, ob man untersucht, ob etwas ist, oder ob es entstehen kann. b 25 b 30 b 35 279 a a 5

So ist aus dem Gesagten klar, dass es außerhalb (des Himmels) keine körperliche Masse gibt, noch eine solche dort entstehen kann. Die Welt besteht also insgesamt aus der Gesamtheit der ihr eigenen Materie, und wie wir gesehen haben, besteht ihre Materie im natürlichen und wahrnehmbaren Kör-
a 10 per. Demzufolge gibt es weder gegenwärtig mehrere Himmel, | noch hat es sie jemals gegeben oder können sie jemals entstehen; sondern dieser Himmel ist nur ein einziger und vollkommen.

Zugleich ist klar, dass es außerhalb des Himmels keinen Ort, keine Leere und auch keine Zeit gibt. Denn an jedwedem Ort kann es auch einen Körper geben; unter der Leere versteht man (einen Raum), in dem es keinen Körper
a 15 gibt, wo jedoch einer entstehen kann; die Zeit schließlich ist | die Zahl der Bewegung: Doch ohne einen natürlichen Körper gibt es auch keine Bewegung. Nun ist aber bewiesen worden, dass außerhalb des Himmels kein Körper existiert oder entstehen kann, und so gibt es offenkundig außerhalb (des Himmels) keinen Ort, keine Leere und auch keine Zeit.

Deshalb halten sich die dortigen Dinge von Natur aus nicht an einem Ort
a 20 auf, noch lässt die Zeit sie altern, und nichts | von dem, was sich jenseits des äußersten Umlaufs befindet, erfährt irgend eine Veränderung, sondern erfreut sich, unveränderlich und keine Einwirkung leidend, des besten und selbstgenügsamsten Lebens und verbringt auf diese Weise seine gesamte Existenzdauer (αἰών). (Dieser Ausdruck ist von den Alten durch göttliche Eingebung gewählt worden. Denn die Grenze, welche die Lebenszeit jedes Einzelnen umschließt und außerhalb derer nichts naturgemäß existiert, |
a 25 ist die Existenzdauer des Einzelnen genannt worden. In analoger Weise ist auch die Grenze des gesamten Himmels, die die ganze Zeit und die Unendlichkeit umfasst, die Existenzdauer (αἰών): Sie hat ihren Namen von ihrer immerwährenden Existenz (ἀπὸ τοῦ αἰεὶ εἶναι) erhalten, da sie unsterblich und göttlich ist.) Davon hängen für die übrigen Dinge – für die einen
a 30 in genauerer, für die anderen in weniger genauer Art – das Sein | und das Leben ab.

Denn – wie es in den kursierenden philosophischen Erörterungen über das Göttliche der Fall ist – es zeigt sich in den Überlegungen oftmals, dass das Göttliche, das ja den ersten und höchsten Rang einnimmt, notwendigerweise in seiner Gesamtheit unveränderlich sein muss, und diese Tatsache zeugt von der Richtigkeit des hier Gesagten. Denn weder gibt es etwas anderes, was stärker wäre und es bewegen könnte (dieses wäre dann nämlich
a 35 göttlicher), | noch hat es irgend einen Makel oder entbehrt irgend einen der
279 b Vorzüge, die ihm eigen sind. | Und so entspricht es vernünftiger Überlegung, dass es eine unaufhörliche Bewegung ausführt. Denn alles hört dann auf, sich zu bewegen, wenn es einmal den ihm eigenen Ort erreicht hat, doch für den (sich) kreisförmig (bewegenden) Körper ist der Ort, von dem (die Bewegung) ausgegangen ist, identisch mit dem Ort, an dem sie endet.

10. Da wir nun diese Bestimmungen getroffen haben, wollen wir darüber sprechen, (ob der Himmel) | unentstanden oder entstanden und (ob er) b 5 unvergänglich oder vergänglich (ist), nachdem wir zuvor die Meinungen der anderen durchgegangen sind: Denn bei einander entgegengesetzten Thesen stellen die Beweise für bestimmte Behauptungen Aporien für die entgegengesetzten dar. Zugleich wird auch das, was später ausgeführt werden soll, überzeugender sein, wenn man zuvor die Argumente der widerstreitenden Positionen angehört hat. So wird nämlich | eher der Eindruck vermieden, b 10 dass hier jemand in Abwesenheit verurteilt werden soll, denn wer ein zutreffendes Urteil über die Wahrheit treffen will, muss ein Richter und darf kein Prozessgegner sein.

Es behaupten nun alle, dass (die Welt) entstanden sei; allerdings betrachten die einen diese entstandene (Welt) als immerwährend, die anderen hingegen als ebenso vergänglich wie alles andere, was durch Zusammensetzung entstanden ist, und wieder andere meinen, dass sie sich abwechselnd bald | in b 15 diesem, bald in jenem Zustand befinde [wenn sie vergeht] und dieser (Wechsel) sich auf ewig fortsetze, wie Empedokles von Akragas und Heraklit von Ephesos.

Nun ist die Behauptung, (die Welt) sei entstanden und gleichwohl ewig, unmöglich. Denn nur das kann man vernünftigerweise annehmen, was unserer Beobachtung zufolge in vielen oder in allen Fällen gegeben ist, während in unserem Fall | das Gegenteil zutrifft. Es ist ja offenbar, dass alles, was ent- b 20 steht, auch vergeht.

Außerdem kann sich das, dessen gegenwärtiger Zustand keinen Anfang hat und das sich während der gesamten Dauer seiner früheren Existenz niemals in einem anderen Zustand hat befinden können, auch unmöglich verändern. Denn in diesem Falle wird es eine Ursache dafür geben, und wenn diese bereits zuvor bestanden hätte, dann hätte das, was sich unmöglich in einem anderen Zustand befinden kann, sich in einem anderen Zustand befinden können. Wenn aber | die Welt aus der Zusammensetzung von (Teilen) b 25 entstanden ist, die zuvor in einem anderen Zustand waren, so wäre sie, falls (diese Teile) stets in diesem Zustand waren und sich unmöglich in einem anderen Zustand befinden konnten, gar nicht erst entstanden. Wenn sie nun aber entstanden ist, so folgt daraus mit offenkundiger Notwendigkeit, dass diese (Teile) in der Lage sein müssen, sich in einem anderen Zustand zu befinden, und nicht stets im selben Zustand zu verharren. Folglich werden sich (die Teile), nachdem sie zusammengetreten sind, auflösen und waren auch früher getrennt, als sie zusammentraten, und dies ist unbegrenzt oft | der Fall gewesen oder hat es zumindest sein können. Trifft dies aber zu, so b 30 kann (die Welt) wohl nicht unvergänglich sein, gleich ob sie sich jemals tatsächlich in einem anderen Zustand befunden hat, oder nur die Fähigkeit dazu hatte.

Das Argument, welches einige derer, die behaupten, (die Welt) sei unvergänglich und doch entstanden, zur Stützung der eigenen Position anführen, trifft nicht die Wahrheit. Denn sie sagen, sie würden in gleicher Weise wie b 35 diejenigen, welche geometrische Figuren zeichnen, | von der Entstehung sprechen, nämlich nicht in der Meinung, dass (die Welt) zu irgend einem 280 a Zeitpunkt entstanden sei, sondern | nur zum Zwecke der Unterweisung, in der Überzeugung, dass die Erkenntnis auf diese Weise besser sei, wie es der Fall ist, wenn man eine geometrische Zeichnung bei ihrer Entstehung betrachtet habe. Doch dies ist, wie wir meinen, nicht das gleiche. Denn beim Zeichnen der geometrischen Figuren ist, wenn wir annehmen, dass alle (ihre a 5 Bestandteile) zugleich bestehen, das Ergebnis dasselbe, während bei | den Beweisführungen von solchen Leute das Ergebnis nicht dasselbe ist, was auch unmöglich ist. Die Annahmen über den früheren und den späteren Zustand sind einander nämlich entgegengesetzt. Denn sie behaupten, dass aus ungeordneten Dingen geordnete entstehen; es kann aber unmöglich etwas zugleich ungeordnet und geordnet sein, sondern es muss notwendigerweise eine Entstehung da sein, die (diese beiden Zustände voneinander) a 10 abgrenzt, sowie eine Zeit. Bei den geometrischen | Zeichnungen hingegen ist nichts durch die Zeit abgegrenzt. Dass also (die Welt) unmöglich immerwährend bestehen und doch entstanden sein kann, ist somit klar.

(Die Welt) abwechselnd zusammentreten und sich dann wieder auflösen zu lassen, heißt nichts anderes, als sie als eine solche aufzufassen, die zwar ewig ist, aber ihre Gestalt verändert, wie wenn man meinte, dass jemand, der a 15 vom Kind zum Mann und | vom Mann zum Kind wird, bald vergehe und bald wieder existiere. Denn es ist auch klar, dass, wenn die Elemente sich miteinander vereinigen, nicht irgendeine beliebige Ordnung und Zusammensetzung daraus entsteht, sondern dieselbe; dies gilt zumal nach der Meinung derjenigen Leute, die diese Theorie vertreten, da sie ja den Gegensatz zur Ursache eines jeden der beiden Zustände machen. Wenn also einerseits a 20 der gesamte | Körper, der ja ein Kontinuum bildet, bald so und bald anders eingerichtet und geordnet ist, und andererseits das Gefüge des Alls die Welt und der Himmel ist, so ist es wohl nicht die Welt, die entsteht und vergeht, sondern deren Zustände.

Dass (die Welt), nachdem sie entstanden ist, gänzlich vergeht und nicht in ihren früheren Zustand zurückkehrt, ist unmöglich, wenn es eine einzige a 25 (Welt) gibt. Denn ehe sie entstand, | existierte schon immer die ihr vorausgehende Zusammensetzung, welche – so unsere Behauptung –, da sie nicht entstanden ist, sich unmöglich verändern kann. Geht man von der Existenz unbegrenzt vieler (Welten) aus, so wäre dies schon eher möglich. Ob dies nun aber unmöglich oder möglich ist, wird aus den späteren Ausführungen klar werden. Es gibt nämlich Leute, nach deren Meinung etwas Unentstana 30 denes vergehen und etwas Entstandenes | in einem Zustand der Unvergäng-

lichkeit verharren kann, wie es im *Timaios* behauptet wird. Dort heißt es nämlich, der Himmel sei entstanden und werde doch in Zukunft stets existieren. Den Verfechtern dieser Auffassung haben wir mit naturwissenschaftlichen Ausführungen geantwortet, die nur den Himmel betreffen; durch eine allgemeine Untersuchung, die alle Einzelfälle umfasst, werden wir uns auch über diesen Punkt Klarheit verschaffen. |

11. Zuerst müssen wir die verschiedenen Bedeutungen unterscheiden, in denen wir die Begriffe „unentstanden“ und „entstanden“, „vergänglich“ und „unvergänglich“ gebrauchen. Da diese nämlich in vielerlei Bedeutung verwendet werden, so bleibt – wenn dies auch für die Argumentation keinen Unterschied macht – die Überlegung doch zwangsläufig unbestimmt, wenn man einen Begriff, bei dem man vielerlei Bedeutungen unterscheidet, so gebraucht, als wären ihm diese Unterscheidungen nicht eigen: | Denn es bleibt dann unklar, nach welcher Beschaffenheit der Dinge ihnen der Begriff zukommt. 280 b / b 5

Man spricht in einer ersten Weise von etwas „Unentstandenem“, wenn etwas, das zuvor nicht existierte, nun existiert, ohne dass eine Entstehung oder eine Veränderung stattgefunden hätte. In diesem Sinne beschreiben einige die Berührung und die Bewegung, da ihrer Meinung nach es nicht möglich ist, dass etwas als Berührtes oder Bewegtes entstehe.

In einem (zweiten Sinn verwendet man das Wort), wenn etwas, das | entstehen oder entstanden sein kann, nicht existiert: Dies ist in gleicher Weise „unentstanden“, da es entstehen kann. b 10

In einer (dritten Bedeutung wird der Ausdruck benutzt), wenn es gänzlich unmöglich ist, dass etwas entsteht und zwar so, dass es bald existiert und bald nicht. (Der Begriff „unmöglich“ wird in zweifachem Sinne gebraucht: Zum einen, wenn man über etwas nicht wahrheitsgemäß sagen kann, dass es entstehen könne, und zum anderen, wenn etwas nicht leicht, schnell oder gut entstehen kann.)

In derselben Weise (verwendet man das Wort) | „entstanden“ in einem (ersten Sinn), wenn etwas, ohne zuvor existiert zu haben, später existiert, sei es, dass es durch Entstehung, sei es, dass es ohne Entstehung bald nicht existiert, bald wiederum doch. b 15

In einem (weiteren Sinn gebraucht man es), wenn etwas möglich ist, sei es, dass man das Mögliche als etwas definiert, was tatsächlich (existieren kann), oder als etwas, das leicht (entstehen kann).

In einer (dritten Bedeutung findet der Begriff Verwendung), wenn die Entstehung einer Sache diese vom Nichtsein zum Sein (führt), mag diese nun bereits existieren – und zwar deshalb, weil sie entstanden ist –, oder mag sie noch nicht existieren, aber | die Möglichkeit dazu besitzen. b 20

Und auch die Begriffe „vergänglich“ und „unvergänglich“ werden ähnlich gebraucht. Wenn nämlich etwas, das zuvor existierte, später nicht exis-

tiert oder nicht existieren kann, so bezeichnen wir es als „vergänglich“, ob es nun zu einem bestimmten Zeitpunkt vergeht und sich verändert oder nicht.

Bisweilen nennen wir auch das, was durch das Vergehen nicht da sein b 25 kann, „vergänglich“, und in wieder anderem Sinne das, was | leicht vergeht: Man könnte es als „leicht vergänglich“ bezeichnen.

Auch über den Begriff „unvergänglich“ lässt sich dasselbe sagen. (Er meint) zum einen das, was ohne Vergehen bald existiert und bald nicht, wie beispielsweise die Berührungen, da diese ohne Vergehen zu einem früheren Zeitpunkt existieren und zu einem späteren nicht.

Zum anderen (bezeichnet er) das, was zwar existiert, aber auch nicht existieren kann, oder aber das, was später einmal nicht mehr existieren wird, es b 30 nun aber tut: Denn du existierst nun, und ebenso die | Berührung, doch (wir sprechen von) etwas Vergänglichem, weil es irgendwann eine Zeit geben wird, wenn man nicht mehr wahrheitsgemäß wird sagen können, dass du existierst, und auch nicht, dass diese Dinge einander berühren.

In seiner eigentlichsten Bedeutung (bezeichnet das Wort) aber das, was existiert und unmöglich vergehen kann, so dass es nun existierte und später entweder nicht mehr existierte oder die Möglichkeit hätte, nicht zu existieren. Oder (es meint) das noch nicht Vergangene, welches gleichwohl die 281 a Möglichkeit hat, später nicht mehr zu existieren. | „Unvergänglich“ nennt man schließlich auch das, was nicht leicht vergeht.

Wenn es sich mit diesen Wortbedeutungen nun so verhält, so gilt es noch zu untersuchen, in welchem Sinne wir vom „Möglichen“ und vom „Unmöglichen“ sprechen. Denn was „unvergänglich“ im eigentlichsten Sinn genannt wird, wird so bezeichnet, weil es nicht die Fähigkeit besitzt zu vergehen, a 5 also bald zu existieren und bald nicht. Und unter | dem „Unentstandenen“ versteht man das, dem es unmöglich ist – das nicht die Fähigkeit besitzt – in der Weise zu entstehen, dass es zuvor nicht existierte, später hingegen doch, wie beispielsweise der kommensurable Durchmesser. Wenn nun etwas sich [über 100 Stadien] bewegen oder ein Gewicht hochheben kann, beziehen wir uns in unserer Rede stets auf das Höchstmaß (seiner Leistungsfähigkeit), etwa auf die Fähigkeit, 100 Talente hochzuheben oder 100 Stadien zurück- a 10 zulegen (dabei kann es auch | die Teile, die in diesen Maßen enthalten sind, bewältigen, wenn es denn auch das Höchstmaß bewältigen kann), da wir es für nötig halten, das Vermögen nach der Grenze und dem Höchstmaß zu bestimmen. So muss also das, was so und so viel als Höchstmaß leisten kann, notwendig auch fähig sein, das zu leisten, was darin enthalten ist, etwa wenn es 100 Talente hochheben kann, auch zwei hochzuheben, und wenn es 100 a 15 Stadien zurücklegen kann, dann auch zwei. Das Vermögen | ist also das des Höchstmaßes. Wenn etwas in Hinsicht auf das Höchstmaß eine bestimmte Leistung nicht vollbringen kann, dann kann es auch nicht vollbringen, was darüber hinaus geht: Wer beispielsweise keine 1000 Stadien zurücklegen

kann, kann offensichtlich auch keine 1001 Stadien zurücklegen. Doch dies soll uns nicht weiter stören: Die Grenze, die als das Mögliche im eigentlichen Sinn bezeichnet wird, soll nach dem Höchstmaß bestimmt werden. Vielleicht | könnte uns jemand entgegenhalten, dass unsere Ausführungen nicht notwendig seien. Denn derjenige, der ein Stadion sieht, wird deshalb nicht auch die darin enthaltenen Größen sehen, sondern im Gegenteil wird, wer in der Lage ist, einen Punkt zu sehen oder ein leises Geräusch zu hören, auch die größeren Gegenstände wahrnehmen können. Doch dies macht für unsere Argumentation keinen Unterschied, da das Höchstmaß entweder an dem Vermögen oder | am Gegenstand zu bestimmen ist. Es ist klar, was wir damit sagen wollen: Das Sehen erreicht sein Höchstmaß (bei der Wahrnehmung) des kleineren Gegenstandes, die Schnelligkeit aber (beim Zurücklegen) der größeren Strecke. a 20 a 25

12. Da diese Dinge bestimmt sind, gilt es nun, zum nächsten Punkt fortzuschreiten. Wenn also einige Dinge die Fähigkeit haben, zu sein und auch nicht zu sein, so muss notwendigerweise ein zeitliches | Höchstmaß für ihr Sein und ihr Nichtsein festgesetzt sein; ich meine damit (die Zeit), für die das Ding sein, und diejenige, für die es nicht sein kann, und zwar hinsichtlich jeder beliebigen Kategorie, also beispielsweise ein Mensch, oder weiß, oder drei Ellen lang, oder irgendeine andere derartige Bestimmung. Wenn (die Zeit) nicht eine bestimmte ist, sondern diese stets größer ist als die gegebene (Zeit), und es keine (Zeit) gibt, im Vergleich zu der sie geringer wäre, so wird es dem Ding möglich sein, für unbegrenzte | Zeit zu existieren und für eine andere ebenfalls unbegrenzte (Zeit) nicht zu existieren. Dies aber ist unmöglich. a 30 281 b

Wir wollen von folgender Überlegung ausgehen: Das „Unmögliche“ und das „Falsche“ bedeuten nicht dasselbe. Das Unmögliche und das Mögliche, das Falsche und das Wahre lassen sich | einerseits aufgrund von Grundannahmen bestimmen (ich meine etwa, dass das Dreieck unmöglich zwei rechte Winkel haben kann, wenn man bestimmte Annahmen zugrunde legt, und dass der Durchmesser mit dem Kreis kommensurabel ist). Andererseits gibt es auch Dinge, die schlechthin möglich und unmöglich, falsch und wahr sind. Daher bedeutet es nicht dasselbe, wenn eine Sache schlechthin falsch und wenn sie schlechthin unmöglich ist. Die Behauptung, dass du stehst, wenn du nicht stehst, | ist zwar falsch, aber nicht unmöglich. Ebenso in folgendem Beispiel: Wenn jemand auf der Kithara spielt, ohne zu singen, so ist die Behauptung, dass er singe, zwar falsch, jedoch nicht unmöglich. Dass hingegen jemand zugleich stehe und sitze, und dass der Durchmesser kommensurabel sei, ist nicht nur falsch, sondern unmöglich. Demnach ist es nicht dasselbe, eine falsche und eine unmögliche Annahme zugrunde zu legen. | Das Unmögliche folgt aber aus Unmöglichem. Freilich hat man zugleich das Vermögen, zu sitzen und zu stehen, denn wenn man das eine b 5 b 10 b 15

besitzt, dann auch das andere. Doch daraus folgt nicht, dass man zugleich sitzen und stehen könne, sondern (man kann dies nur) zu verschiedenen Zeitpunkten (tun). Wenn aber etwas für eine unbegrenzte Zeit die Fähigkeit zu mehreren Zuständen hat, so ist dies nicht zu verschiedenen Zeiten der Fall, sondern gleichzeitig. |

b 20 Wenn folglich etwas, das für eine unbegrenzte Zeit existiert, vergänglich ist, so muss es das Vermögen besitzen, nicht zu existieren. Ist nun die Zeit, von der wir sprechen, unbegrenzt, so nehmen wir an, dass das, wozu es fähig ist, sich verwirklicht. Es wird also in Wirklichkeit zugleich existieren und nicht existieren. Es folgt also ein falscher Schluss, da eine falsche Annahme zugrunde gelegt wurde. Doch wäre letztere nicht unmöglich, dann wäre es b 25 auch der Schluss nicht, der daraus folgt. | Somit ist alles, was immer existiert, schlechthin unvergänglich.

In gleicher Weise ist es auch unentstanden. Ist es nämlich entstanden, so wird es das Vermögen besitzen, für eine bestimmte Zeit nicht zu existieren – denn vergänglich ist das, was zuvor existiert hat, nun aber nicht mehr existiert oder die Möglichkeit besitzt, zu einer späteren Zeit nicht mehr zu existieren; entstanden aber ist das, was die Möglichkeit hat, früher nicht existiert b 30 zu haben –, doch es gibt keine Zeit, in der es möglich ist, dass das, | was immer existiert, nicht existiert, weder eine unbegrenzte noch eine begrenzte. Denn es vermag für eine begrenzte Zeit zu existieren, wenn es dies denn auch für unbegrenzte Zeit vermag. So ist es also unmöglich, dass ein und dasselbe Ding immer existieren und immer nicht existieren könnte. Aber auch die Negation dessen (ist) nicht (möglich), womit ich meine, dass es beispielsweise nicht immer existiert. Demnach ist es unmöglich, dass etwas 282 a immer existiert, dabei aber vergänglich | ist. Und es ist ebenso unmöglich, dass es entstanden ist. Denn wenn von zwei Bestimmungen die letztere ohne die erstere nicht bestehen kann, es aber unmöglich ist, dass die erstere besteht, so ist dies auch für die letztere unmöglich. Daraus folgt, dass, wenn das stets Existierende unmöglich einmal auch nicht existieren kann, dieses unmöglich entstanden sein kann.

a 5 Nun findet | „das, was immer sein kann“, seine Negation in „dem, was nicht immer sein kann“; sein Gegensatz aber ist „das, was immer nicht sein kann“, dessen Negation wiederum „das“ ist, „was nicht immer nicht sein kann“. Daher müssen notwendigerweise die Negationen von beiden (Bestimmungen) auf ein und dasselbe Ding zutreffen, und es muss in der Mitte zwischen dem immer Seienden und dem immer nicht Seienden „das“ stehen, a 10 „was sowohl sein als auch nicht sein kann“. Denn | beider Negation wird zu irgend einem Zeitpunkt einmal (auf letztgenanntes) zutreffen, wenn es nicht immer existiert. Wenn also „das, was nicht immer nicht ist“, bald sein wird und bald nicht, dann wird dasselbe logischerweise auch für „das“ gelten, „was nicht immer sein kann“, aber zu irgend einer Zeit ist und folglich auch

irgendwann nicht ist. Dasselbe Ding wird somit die Fähigkeit haben, zu sein und nicht zu sein, und dies wird die Mitte zwischen beiden (Bestimmungen) bilden.

Allgemein gesagt, ist die Argumentation folgende: Es seien A und | B (Bestimmungen), die nicht einem und demselben Subjekt gehören können. Jedem Subjekt soll aber entweder A oder Γ, und entweder B oder Δ gehören. Notwendigerweise wird dann jedem Subjekt, dem weder A noch B gehört, sowohl Γ als auch Δ gehören. Es sei nun E die Mitte zwischen A und B; denn was keiner von zwei Gegensätzen ist, stellt die Mitte dar. Diesem (E) müssen also Γ und Δ gehören: Denn jedem Subjekt gehört ja | A oder Γ, und dies gilt auch für E; und da ihm nun A unmöglich eigen sein kann, so wird ihm Γ eigen sein. Dieselbe Überlegung gilt auch für Δ. Demzufolge ist weder das immer Seiende noch das immer nicht Seiende entstanden oder vergänglich. Es ist aber auch klar, dass etwas, wenn es entstanden oder vergänglich ist, nicht ewig ist. Denn dann wäre es zugleich fähig, immer zu sein und nicht immer zu sein, und dass dies unmöglich ist, | ist bereits zuvor aufgezeigt worden. a 15 a 20 a 25

Immer seiend		Immer nicht seiend
A		B
	Entstanden	
	E	
Nicht immer seiend		Nicht immer nicht seiend
Γ		Δ

Muss also etwas, wenn es unentstanden ist und dennoch existiert, dann notwendigerweise auch ewig sein, und muss das gleiche der Fall sein, wenn etwas unvergänglich ist und existiert? (Ich verwende die Begriffe „unentstanden“ und „unvergänglich“ in ihrer eigentlichen Bedeutung: Als „unentstanden“ bezeichne ich das, was jetzt existiert und von dem man zuvor nicht wahrheitsgemäß sagen konnte, dass es nicht existiert, als „unvergänglich“ hingegen das, was jetzt existiert und von dem man später nicht wahrheitsgemäß wird | sagen können, dass es nicht existiert.) a 30

Oder wenn diese (Bestimmungen) auseinander folgen und das Unentstandene unvergänglich und das Unvergängliche unentstanden ist, so muss notwendig auch (die Bestimmung) des „Ewigen“ aus beidem folgen, und somit etwas, wenn es unentstanden ist, | ewig sein, und wenn es unvergänglich ist, ebenso. Dies ist auch aus ihrer Definition klar: Wenn nämlich etwas vergänglich ist, dann ist es notwendig auch entstanden. Denn es ist entweder unentstanden oder entstanden. Ist es aber unentstanden, so ist es aufgrund der von uns zugrundegelegten Annahme auch unvergänglich. Und wenn es 282 b

entstanden ist, muss es notwendigerweise auch vergänglich sein, da es ent-
a 5 weder vergänglich oder | unvergänglich sein muss; ist es nun aber unvergänglich, so ist es aufgrund unserer Grundannahme unentstanden. Wenn hingegen das Unvergängliche und das Unentstandene nicht auseinander folgen, so muss weder das Unentstandene noch das Unvergängliche notwendigerweise ewig sein. Dass sie aber notwendig auseinander folgen, wird aus den folgenden Überlegungen klar. Das Entstandene und das Vergängliche
a 10 folgen auseinander, und dies geht | aus den vorausgegangenen Erwägungen deutlich hervor: Zwischen dem immer Seienden und dem immer nicht Seienden liegt ein Mittleres, aus dem keiner der beiden folgt, und dies ist das Entstandene und Vergängliche. Denn beides kann für eine begrenzte Zeit sowohl sein als auch nicht sein; ich will damit sagen, dass beides jeweils für eine bestimmte Zeit existiert und für eine bestimmte Zeit nicht existiert.
a 15 Wenn also etwas entstanden oder vergänglich ist, | so muss dies in der Mitte liegen. Es sei nämlich A das immer Seiende, B das immer nicht Seiende, Γ entstanden und Δ vergänglich. Dann wird Γ notwendig in der Mitte zwischen A und B liegen. Denn in diesen Fällen gibt es nach irgendeiner der beiden Richtungen keine Zeit, in der A nicht existierte oder B existierte; das
a 20 Entstandene muss notwendig entweder der Wirklichkeit oder der | Möglichkeit nach existieren, während für A und B diese Alternative nicht gilt. Somit wird (Γ) für irgendeine begrenzte Zeit existieren, und dann wiederum nicht. Und ebenso verhält es sich mit Δ. Also sind beide entstanden und vergänglich, und demnach folgen das Entstandene und das Vergängliche auseinander.

Immer seiend	Entstanden
A	Γ
Vergänglich	Immer nicht seiend
Δ	B

a 25 Es sei nun E unentstanden, Z entstanden, | H unvergänglich und Θ vergänglich. Dass Z und Θ auseinander folgen, ist bereits bewiesen worden. Wenn aber (Begriffe) sich so zueinander verhalten wie hier, dass nämlich Z und Θ (auseinander) folgen, dass E und Z keinesfalls ein und demselben Subjekt gehören können, eines von beiden aber jedem Subjekt (zukommen muss), und dass es sich schließlich mit H und Θ ebenso verhält, dann müssen not-
a 30 wendigerweise auch E und H auseinander folgen. | Setzen wir den Fall, dass E nicht aus H folgt: Dann wird also Z daraus folgen, da ja jedem Subjekt entweder E oder Z zukommt. (Dem Subjekt) aber, dem Z (eigen ist, kommt) auch Θ (zu). Demnach wird also aus H Θ folgen, was jedoch gemäß unserer
283 a Grundannahme unmöglich | ist. Dieselbe Überlegung (erweist) auch, dass H aus E (folgt).

Das Unentstandene E verhält sich zum Entstandenen Z ebenso wie das Unvergängliche H zum Vergänglichen Θ.

Unentstanden	Entstanden
E	Z
Unvergänglich	Vergänglich
H	Θ

Zu behaupten, es spreche nichts dagegen, dass etwas Entstandenes unvergänglich sei | und etwas Unentstandenes vergehe, wenn denn im ersten Fall (a 5) das Entstehen und im zweiten das Vergehen nur ein einziges Mal stattfinde, heißt eine der gegebenen Voraussetzungen aufzuheben. Denn entweder für eine unbegrenzte oder für eine begrenzte Zeitdauer vermag ein jedes zu wirken oder zu erleiden, zu existieren oder nicht zu existieren; <allerdings schließt die in Frage stehende Theorie einerseits die begrenzte Zeit aus, da diese als in eine Richtung unbegrenzt aufgefasst wird, andererseits aber> auch die unbegrenzte (Zeit), die ja | nicht übertroffen werden kann, und zwar (a 10) deshalb, weil auch diese gewissermaßen begrenzt ist. Was also nur in einer bestimmten Richtung unbegrenzt ist, ist weder unbegrenzt noch bestimmt.

Warum sollte ferner gerade zu diesem bestimmten Zeitpunkt etwas, das zuvor immer existierte, vergehen, oder etwas, das für unbegrenzte (Zeit) nicht existierte, entstehen? Wenn es nämlich dafür keinen Grund gibt und wenn die Zeitpunkte unbegrenzt viele sind, dann ist klar, dass etwas Entstandenes und Vergängliches für unbegrenzte Zeit existiert hat. Dieses vermag also auch für eine unbegrenzte Zeit nicht zu existieren – denn es | wird (a 15) zugleich die Fähigkeit, nicht zu existieren, und die, zu existieren, besitzen –, und zwar früher, wenn es vergänglich ist, und später, wenn es entstanden ist. Wenn wir annehmen, dass sich diese Fähigkeiten tatsächlich verwirklichen, dann wären folglich die Gegensätze zugleich vorhanden.

Dies würde überdies zu jedem Zeitpunkt in gleicher Weise geschehen, so dass es für unbegrenzte Zeit das Vermögen besäße, nicht zu existieren und zu existieren; es ist aber bewiesen worden, dass | dies unmöglich ist. (a 20)

Wenn außerdem das Vermögen vor der Wirklichkeit vorhanden ist, dann wird es während der gesamten Zeit vorhanden sein, auch während jener, in der das Ding unentstanden war und nicht existierte, aber entstehen konnte. Zugleich also existierte es nicht und verfügte doch über das Vermögen, zu existieren, und zwar sowohl damals zu existieren als auch später, also auf unbegrenzte Zeit.

Auch aus einer anderen Überlegung wird klar, dass es unmöglich ist, | dass etwas Vergängliches niemals vergeht. Denn immer wird es in Wirklich- (a 25) keit zugleich vergänglich und unvergänglich sein, und folglich zugleich fähig

sein, immer und nicht immer zu existieren. Das Vergängliche vergeht also irgendwann einmal. Und wenn es entstehungsfähig ist, dann ist es entstanden, da es die Fähigkeit hatte, entstanden zu sein und somit nicht immer zu existieren.

(3.) Man kann aber auch durch die folgende Überlegung erkennen, dass a 30 es unmöglich ist, dass | einerseits etwas, das einmal entstanden ist, unvergänglich fortbesteht, oder andererseits etwas Unentstandenes, das zuvor immer existiert hat, vergeht. Denn nichts, was durch Zufall entsteht, kann unvergänglich oder unentstanden sein. Was nämlich von Zufall oder Glück 283 b abhängt, entsteht als eine Ausnahme von dem, was immer oder | zumeist existiert oder entsteht; was aber für unbegrenzte Zeit da ist, entweder schlechthin oder von einem bestimmten Zeitpunkt an, das existiert entweder immer oder zumeist.

(2.) Derartige Dinge müssen also von Natur aus bald existieren und bald nicht. Solchen Dingen ist eine und dieselbe Fähigkeit zu den kontradiktori- b 5 schen Aussagen eigen, und die | Materie ist die Ursache für ihr Sein und für ihr Nichtsein.

(1.) Daraus folgt notwendig, dass die Gegensätze zugleich in Wirklichkeit bestehen. Doch man kann über kein Ding jetzt wahrheitsgemäß aussagen, dass es im vorigen Jahr „ist", noch konnte man im vorigen Jahr wahrheitsgemäß darüber aussagen, dass es jetzt „ist". Es kann also unmöglich etwas, das zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht existiert, später ewig sein, da es später auch die Fähigkeit haben wird, nicht zu existieren: zwar nicht (die Fähigkeit), zu dem Zeitpunkt nicht zu existieren, da es existiert (denn b 10 dann | existiert es in Wirklichkeit), dafür aber die, im vorigen Jahr und in der vorangegangenen Zeit (nicht zu existieren). Man nehme also an, dass das, wozu es die Fähigkeit hat, in Wirklichkeit der Fall sei: Dann wird man jetzt wahrheitsgemäß sagen können, dass es im vorigen Jahr nicht „ist". Doch dies ist unmöglich, weil kein Vermögen für die Vergangenheit gilt, sondern nur für die Gegenwart und für die Zukunft. Ebenso verhält es sich, wenn b 15 etwas früher ewig war und später | nicht mehr existiert: Denn es wird die Fähigkeit besitzen zu dem, was es in Wirklichkeit nicht mehr ist. Wenn wir also annehmen, dass das Mögliche verwirklicht sei, so werden wir jetzt wahrheitsgemäß sagen können, dass dieses Ding im vorigen Jahr und überhaupt in der vorangegangenen Zeit „ist".

Führt man die Untersuchung von einem naturwissenschaftlichen und nicht von einem allgemeinen Standpunkt aus, so erweist es sich als unmöglich, dass entweder etwas, das zuvor ewig war, später vergehe, oder etwas, b 20 das zuvor nicht existierte, später ewig sei. Denn | alles Vergängliche und Entstandene ist auch veränderlich: Es verändert sich aber durch die Gegensätze, und die Ursachen, welche die Zusammensetzung der natürlichen Wesen bewirken, bewirken auch ihr Vergehen.

Buch II b 25

1. Dass also der Himmel in seiner Gesamtheit weder entstanden ist noch vergehen kann, wie es einige behaupten, sondern einzig und ewig ist, dass seine gesamte Existenzdauer keinen Anfang und kein Ende hat, sondern dass er die unbegrenzte Zeit in sich einschließt und umfasst, darüber kann man aus | unseren bisherigen Ausführungen Gewissheit erlangen, und auch aus b 30 der Meinungen derer, die eine andere Ansicht vertreten und ihn entstanden sein lassen. Denn wenn es sich mit ihm so verhalten kann, wie zuvor gesagt wurde, er aber nicht in der Weise entstanden sein kann, wie jene behaupten, so dürfte dies ein | gewichtiges Argument für den Glauben an seine Unsterb- 284 a lichkeit und seine Ewigkeit darstellen.

Deshalb ist es richtig, sich davon zu überzeugen, dass die Lehren der Alten und insbesondere unserer Vorfahren der Wahrheit entsprechen, dass es nämlich etwas Unsterbliches und Göttliches gibt unter den Dingen, die eine Bewegung haben, und zwar eine solche, die | keine Grenze besitzt, son- a 5 dern vielmehr die Grenze der anderen bildet. Die Grenze gehört nämlich zu den umfassenden Dingen, und diese (Bewegung) umfasst in ihrer Vollkommenheit diejenigen, die unvollkommen und begrenzt sind und zur Ruhe kommen, während sie selbst weder Anfang noch Ende besitzt, sondern unaufhörlich durch die unbegrenzte | Zeit existiert. Für die anderen (Bewegun- a 10 gen) ist sie einesteils Ursache ihres Anfangs, andernteils nimmt sie deren Aufhören in sich auf.

Den Himmel und den oberen Ort haben die Alten den Göttern zugewiesen, und zwar in der Meinung, dass nur er unsterblich sei. Die vorliegende Abhandlung bezeugt nun, dass er unvergänglich und unentstanden und zudem keiner sterblichen Widrigkeit ausgesetzt ist, und dass er außerdem | keine Mühsal erleidet, weil er keiner gewaltsamen Notwendigkeit bedarf, die a 15 ihn zurückhielte und an einer anderen Bewegung hinderte, die seiner natürlichen Veranlagung entsprechen würde. Denn solches alles erleidet Mühsal, umso größere, je mehr es ewig ist, und hat keinen Anteil am besten Zustand. Deshalb darf man nicht annehmen, dass es sich (mit dem Himmel) so verhalte, wie es der Mythos der Alten besagt, die ja behaupten, dass er zu seinem Erhalt einen gewissen Atlas | benötige. Es scheint, dass die Leute, die a 20

sich diese Geschichte ausgedacht haben, dieselbe Vorstellung vertraten wie die Späteren: Denn als wären alle Körper dort oben schwer und erdig, haben sie ihm in mythischer Denkweise zur Stütze eine beseelte Notwendigkeit untergeschoben.

Man darf also weder diese Auffassung vertreten, noch diejenige, wonach a 25 er infolge des Wirbels | eine Bewegung erlangte, welche schneller ist als die ihm eigene Wucht, und er sich deshalb für so lange Zeit erhalten habe, wie Empedokles meint.

Es ist aber auch nicht vernünftig zu behaupten, dass er durch die Einwirkung einer ihn zwingenden Seele ewig Bestand habe. Denn es ist nicht möglich, dass für die Seele ein derartiges Leben frei von Beschwernis und glückselig sei, a 30 weil die Bewegung, die mit Gewalt verbunden | ist – wenn sie denn den ersten Körper bewegt, dem von Natur aus eine andere Bewegung eigen ist, und dies beständig tut – ruhelos sein muss. Und sie muss jeder geistigen Erholung ledig sein, wenn ihr, anders als der Seele der sterblichen Lebewesen, keine durch den Schlaf bedingte Entspannung des Körpers Ruhe verschafft, a 35 sondern zwangsläufig wird das Schicksal eines Ixion | sie ewig und unabwendbar umfangen halten.

284 b Wenn es nun also, wie gesagt, | möglich ist, die erste Ortsbewegung in der genannten Weise zu erklären, so können wir uns nicht nur die Ewigkeit (des Himmels) auf angemessenere Art vorstellen, sondern können allein auf diesem b 5 Wege | Lehren darlegen, welche nach allgemeiner Auffassung mit der Intuition über das Göttliche im Einklang stehen. Doch hiervon mag für jetzt genug sein.

2. Da es einige gibt, die behaupten, der Himmel habe ein Rechts und ein Links, wie etwa die sogenannten Pythagoreer (denn auf sie geht diese Theorie zurück), gilt es nun zu untersuchen, ob es sich so verhält, wie jene meinen, b 10 oder vielmehr anders, wenn denn | solche Prinzipien überhaupt auf den Körper des Alls anzuwenden sind.

Zunächst einmal: Wenn er ein Rechts und Links hat, so muss man annehmen, dass ihm noch vorrangig die ursprünglicheren Prinzipien innewohnen. Von diesen ist in den Untersuchungen „Über die Bewegungen der Tiere“ b 15 genauer die Rede gewesen, da sie deren Natur eigen sind: | Es ist offenkundig, dass es bei den Tieren solcherlei Teile (nämlich etwa ein Rechts und ein Links) gibt, und zwar bei den einen alle, bei anderen nur einige, und bei den Pflanzen nur das Oben und das Unten. Wenn nun auch dem Himmel irgendeiner dieser so beschaffenen (Teile) zuzuschreiben ist, so ist es, wie wir gesagt b 20 haben, schlüssig, | dass er auch denjenigen besitze, der bei den Tieren der erste ist. Denn von diesen (Begriffspaaren) – es sind drei an der Zahl – stellt jedes gewissermaßen ein Prinzip dar. Die drei (Begriffspaare), die ich meine, sind Oben und Unten, Vorne und Hinten sowie Rechts und Links; es ist plausibel, dass alle diese Dimensionen den vollkommenen Körpern eigen sind.

Das Oben ist das Prinzip der Länge, das | Rechts das der Breite und das Vorne das der Tiefe. Sie (sind) aber auch in anderer Hinsicht (Prinzipien), nämlich hinsichtlich der Bewegungen. Ich meine hier mit „Prinzipien" (die Teile), von denen die Bewegungen bei denen, die sie tragen, ihren Ausgang nehmen. Vom Oben geht das Wachstum aus, vom Rechts die räumliche (Bewegung), und vom Vorne die (Bewegung) der Sinneswahrnehmung (ich bezeichne als Vorne die Seite, | auf die die sinnlichen Wahrnehmungen gerichtet sind). b 25 b 30

Deswegen soll man Oben und Unten, Rechts und Links, Vorne und Hinten nicht in jedem Körper suchen, sondern nur in denjenigen, welche, da sie beseelt sind, das Prinzip der Bewegung in sich selbst tragen. Denn bei keinem der unbeseelten Dinge können wir den Ausgangspunkt der Bewegung beobachten. Die einen nämlich bewegen sich überhaupt nicht, die anderen wiederum bewegen sich zwar, | jedoch nicht in alle Richtungen gleichermaßen. So (bewegt sich) etwa das Feuer nur nach oben, | die Erde aber nur zur Mitte hin. Doch wir sprechen bei diesen (Körpern) von einem Oben und einem Unten, von einem Rechts und einem Links, indem wir (diese Begriffe) auf uns selbst beziehen. (Wir bezeichnen nämlich als rechts,) entweder was unserer rechten Seite entspricht, wie es die Wahrsager tun, oder was ihr ähnlich ist, wie die (Rechte) einer Statue, | oder was (unserer Rechten) seiner Stellung nach gegenüberliegt, wonach die rechte Seite diejenige ist, die auf unserer linken Seite steht, und die linke diejenige, die auf unserer rechten Seite [sowie die hintere Seite diejenige ist, die dem gegenüberliegt, was bei uns vorne ist]. Bei diesen (Körpern) selbst aber erkennen wir keinerlei Unterschied. Wenn wir sie nämlich umdrehen, werden wir die entgegengesetzte Seite als rechts und links, oben und unten, | vorne und hinten bezeichnen. b 35 285 a a 5 a 10

Daher mag man sich über die Pythagoreer wundern, dass sie nur von diesen zwei Prinzipien sprachen, nämlich dem Rechts und dem Links, die (übrigen) vier aber übergingen, obgleich diese doch keineswegs weniger wichtig sind. Denn bei sämtlichen Lebewesen ist der Unterschied zwischen Oben und Unten sowie der zwischen Vorne und Hinten doch nicht weniger bedeutsam als der zwischen Rechts und | Links. Die letzteren (beiden) unterscheiden sich lediglich der Fähigkeit nach, die anderen auch an der Form, und Oben und Unten sind allen beseelten Lebewesen, ganz gleich, ob Tiere oder Pflanzen, eigen, Rechts und Links jedoch kommen nicht bei den Pflanzen vor. a 15

Ferner ist die Länge ursprünglicher als die Breite. Wenn also das Oben | das Prinzip der Länge ist und das Rechts das der Breite, und wenn das Prinzip des Ursprünglicheren selbst ursprünglicher ist, dann wird das Oben der Entstehung nach ursprünglicher sein als das Rechts, da ja der Begriff „ursprünglicher" mehrere Bedeutungen hat. a 20

Dazu kommt Folgendes: Wenn das Oben die Seite ist, der die Bewegung (entstammt), das Rechts ihr Anfangspunkt und das Vorne der Punkt, dem sie (entgegenstrebt), so wird das Oben auch in dieser Hinsicht gegenüber den a 25 anderen Ortsbestimmungen gewissermaßen | die Funktion eines Prinzips besitzen. Deshalb ist es angebracht, die (genannten Philosophen) zu kritisieren, weil sie die wichtigsten Prinzipien übergingen und zudem glaubten, dass (die Prinzipien), die sie erwähnten, in allen Dingen in gleicher Weise vorhanden wären.

Wir haben aber zuvor festgestellt, dass solcherlei Fähigkeiten bei jenen Dingen vorhanden sind, die ein Prinzip der Bewegung besitzen. Nun ist der a 30 Himmel beseelt | und er besitzt ein Prinzip der Bewegung, so besitzt er offensichtlich auch das Oben und das Unten, das Rechts und das Links. Deshalb braucht uns nicht, weil die Gestalt des Alls kugelförmig ist, die Frage in Verlegenheit zu bringen, wie es ein Rechts und ein Links haben 285 b könne, wenn doch | alle seine Teile gleich sind und sich die ganze Zeit bewegen. Man sollte es sich vielmehr so vorstellen, als wenn ein Ding, bei dem sich das Rechts vom Links auch der Gestalt nach unterscheidet, hinterher mit einer Kugel umgeben worden wäre. Dann nämlich wird es die unterschiedlichen Fähigkeiten bewahren, obgleich man es ihm wegen der Ähn- b 5 lichkeit | der Form nicht ansehen wird. In gleicher Weise verhält es sich mit dem Prinzip der Bewegung: Auch wenn diese niemals angefangen hat, so muss es doch zwangsläufig ein Prinzip geben, von dem aus die Bewegung ihren Ausgang genommen hätte, wenn sie angefangen hätte, und von dem sie erneut eingesetzt hätte, wenn sie zum Stehen gekommen wäre.

Unter der Länge (des Himmels) verstehe ich den Abstand zwischen den Polen und behaupte, dass von den Polen der eine oben und der andere | b 10 unten gelegen ist. Denn allein in diesen Hemisphären bemerken wir einen Unterschied, und zwar deswegen, weil die Pole sich nicht bewegen. Zugleich bezeichnen wir gewöhnlich nicht das Oben und das Unten als die Seiten der Welt, sonders das, was neben den Polen liegt, in der Annahme, dass diese (Achse) die Länge (der Welt) sei; denn das Seitliche ist das, was neben dem Oben und dem Unten liegt.

b 15 Von den Polen | ist derjenige, der über uns sichtbar ist, der untere Teil (des Himmels), derjenige hingegen, der uns unsichtbar ist, der obere. Denn wir verstehen unter der rechten Seite jedes (Körpers) diejenige, von der die räumliche Bewegung ausgeht. Der Ausgangspunkt der Umdrehung des Himmels ist da, von wo die Gestirne aufgehen, und so wird diese Seite die rechte sein und die, auf der sie untergehen, die linke. Wenn also die Be- b 20 wegung von der rechten Seite ausgeht | und kreisförmig nach rechts hin erfolgt, so ist notwendigerweise der unsichtbare Pol der obere. Wäre nämlich der sichtbare Pol oben, dann würde die Bewegung nach links hin erfolgen, was wir nicht annehmen wollen. Somit ist klar, dass der unsichtbare

Pol der obere ist. Die Leute, die dort wohnen, befinden sich somit in der oberen Hemisphäre und auf der rechten Seite, wir hingegen in der unteren (Hemisphäre) und | auf der linken Seite, und so ist das Gegenteil dessen der Fall, was die Pythagoreer behaupten. Jene nämlich bestimmen unsere Lage oben und auf der rechten Seite, die der Bewohner der anderen Hemisphäre aber unten und auf der linken Seite. Das Gegenteil ist jedoch der Fall. Im Verhältnis zur zweiten Umdrehung, derjenigen der Planeten, befinden wir uns vielmehr oben und auf der rechten, jene anderen aber | unten und auf der linken Seite. Denn für (die Planeten) ist das Prinzip der Bewegung umgekehrt, weil ihre Ortsbewegungen entgegengesetzt verlaufen. Daraus folgt, dass wir uns nahe dem Ausgangspunkt befinden und jene nahe dem Zielpunkt. Was die Überlegungen zu den | Abständen zwischen den Teilen und den räumlichen Bestimmungen angeht, so möge darüber soviel gesagt sein. b 25 b 30 286 a

3. Da keine Kreisbewegung einer anderen Kreisbewegung entgegengesetzt ist, ist nun zu untersuchen, weshalb es mehrere Ortsbewegungen gibt. Freilich werden wir | unsere Untersuchung aus der Ferne vornehmen: von Ferne spreche ich nicht so sehr im räumlichen Sinne, als vielmehr in dem Sinne, dass wir von den dortigen Vorgängen nur ganz wenige wahrnehmen. Dennoch wollen wir davon reden. a 5

Der Grund (für die Vielzahl der Ortsbewegungen) ist folgendermaßen zu begreifen: Alles, was eine eigene Tätigkeit hat, existiert um dieser Tätigkeit willen. Die Aktivität Gottes ist die Unsterblichkeit, d.h. ein ewiges Leben. | Daraus folgt notwendig, dass der Gott eine ewige Bewegung besitzt. Da der Himmel nun von solcher Art ist (er ist ja ein göttlicher Körper), deshalb also ist ihm ein kugelförmiger Körper eigen, der sich von Natur aus stets im Kreis bewegt. a 10

Weshalb also ist nicht der gesamte Körper des Himmels so beschaffen? Weil notwendigerweise ein (Teil) des Körpers, der sich im Kreis bewegt, unbeweglich verweilen muss, nämlich (derjenige Teil), der sich in der Mitte befindet. Von diesem (= dem Kreiskörper) kann aber kein | Teil unbeweglich verweilen, weder überhaupt, noch in der Mitte, denn dann wäre seine naturgemäße Bewegung auf den Mittelpunkt hin gerichtet. Stattdessen bewegt er sich naturgemäß im Kreise: Sonst wäre seine Bewegung nicht ewig, da nichts, das wider die Natur ist, ewig ist. Das Naturwidrige ist später als das Naturgemäße und seiner Entstehung nach ist das Naturwidrige eine Abweichung | vom Naturgemäßen. Es ist somit notwendig, dass die Erde existiere: Denn sie ist es, die in der Mitte ruht. Für den Moment sei diese Annahme vorausgesetzt; später soll sie argumentativ nachgewiesen werden. a 15 a 20

Wenn es nun aber die Erde geben muss, dann auch das Feuer. Denn wenn der eine der Gegensätze von Natur aus existiert, dann muss auch der andere von Natur aus existieren – wenn er denn tatsächlich den Gegensatz zum ersten bildet –, und er muss eine bestimmte Natur haben. | Denn die Gegen- a 25

sätze haben dieselbe Materie, und das Positive ist ursprünglicher als die Privation (so ist beispielsweise das Warme ursprünglicher als das Kalte). Die Ruhe und die Schwere werden bestimmt als die Privation der Leichtigkeit und der Bewegung. Wenn es nun aber Feuer und Erde gibt,
a 30 dann muss es auch die Körper geben, die dazwischen liegen, da jedes | Element zu jedem anderen in einer Gegensätzlichkeit steht. Auch dies sei für den Moment vorausgesetzt; später wollen wir daran gehen, es zu beweisen.

Wenn diese (Elemente) existieren, so muss notwendigerweise eine Entstehung stattfinden, da keines davon ewig sein kann. Denn die Gegensätze erfahren und verursachen untereinander Einwirkungen und sind in der Lage, einander auszulöschen. Ferner ist es nicht plausibel, dass etwas
a 35 Bewegtes ewig sei, | dessen Bewegung nicht von Natur aus ewig sein kann. |
286 b Doch den (Körpern), um die es hier geht, ist Bewegung eigen. Dass es also notwendigerweise eine Entstehung geben muss, wird aus dem Gesagten klar.

Wenn aber nun eine Entstehung (stattfindet), dann muss es notwendig auch eine andere Ortsbewegung geben, entweder eine einzige oder mehrere: Denn unter dem Einfluss der (Bewegung) des Alls müssen sich die Elemente
b 5 der Körper notwendig in gleicher Weise zueinander verhalten. | Doch davon wird in den folgenden Ausführungen noch eingehender die Rede sein. Für den Moment ist soviel klar, aus welchem Grund die Körper, die sich im Kreise bewegen, mehrere sind: weil nämlich eine Entstehung stattfinden muss, und diese (muss stattfinden), wenn (es) auch das Feuer (gibt), und dieses und die anderen (Elemente existieren), wenn (es) auch die Erde (gibt); diese aber (gibt es), weil notwendigerweise etwas ewig unbewegt bleiben muss, wenn es auch etwas gibt, was sich ewig bewegt. |

b 10 **4.** Der Himmel muss eine kugelförmige Gestalt haben: Denn diese ist seiner Substanz am eigentümlichsten und von Natur aus die erste. Doch wir wollen von den Figuren im Allgemeinen sprechen, davon, welche die erste ist, und zwar sowohl bei den Flächen wie auch bei den festen Körpern. Jede flache Figur ist entweder geradlinig oder kurvenlinig; und zwar ist die gerad-
b 15 linige | von mehreren Linien umschlossen, die kurvenlinige von einer einzigen. Da in jeder Gattung das Eine ursprünglicher ist als das Viele und das Einfache ursprünglicher als das Zusammengesetzte, ist der Kreis wohl die erste der flachen Figuren.

Wenn ferner gemäß unserer vorangegangenen Bestimmung dasjenige vollkommen ist, außerhalb dessen keiner der ihm eigenen (Teile) gefunden
b 20 werden kann, | und wenn es stets möglich ist, der geraden (Linie) etwas hinzuzufügen, der kreisförmigen hingegen niemals, so wird eindeutig die (Linie), die den Kreis umschließt, vollkommen sein; wenn also das Vollkommene ursprünglicher ist als das Unvollkommene, so dürfte der Kreis auch aus diesem Grunde die erste der Figuren sein. Ebenso ist auch die Kugel der

erste der festen Körper. Denn sie allein wird von einer einzigen | Fläche umfasst, die geradlinigen (Körper) hingegen von mehreren. Was also der Kreis unter den Flächen ist, ist die Kugel unter den festen Körpern. b 25

Außerdem scheinen auch diejenigen, die die Körper in Flächen unterteilen und sie aus Flächen herleiten, ein Zeugnis für die Richtigkeit dieser Annahme gegeben zu haben. Denn die Kugel ist der einzige der festen Körper, den sie nicht unterteilen, in der Meinung, dass sie nicht mehr | als eine einzige Oberfläche besitze. Die Unterteilung in Flächen geschieht nämlich nicht in der Weise, wie wenn ein Ganzes in seine Teile zerlegt würde, sondern vielmehr so, dass sie auf Dinge führt, welche sich (vom Ganzen) der Art nach unterscheiden. Dass also die Kugel der erste der festen Körper ist, ist offenbar. Und auch wenn man (die Figuren) der Zahl nach ordnet, ist es am | vernünftigsten, sie so zu ordnen, dass der Kreis der Eins entspricht und das Dreieck | der Zwei, da (seine Winkelsumme) zwei rechten (Winkeln gleichkommt). Setzt man aber das Dreieck mit der Eins gleich, dann wird der Kreis keine Figur mehr sein. b 30 b 35 287 a

Da die erste Figur dem ersten Körper eigen ist und der erste Körper derjenige ist, der (sich) in der äußersten Umdrehung (befindet), so ist wohl (der Körper), der sich in kreisförmiger | Umlaufbahn bewegt, kugelförmig. So verhält es sich auch mit dem (Körper), der an ihn angrenzt, denn was an das Kugelförmige angrenzt, ist selbst kugelförmig. Das gleiche gilt für die (Körper), die sich innerhalb der genannten befinden, da die (Körper), die vom Kugelförmigen umschlossen sind und dieses überall berühren, notwendigerweise allesamt kugelförmig sind; die (Körper) aber, die sich unterhalb der (Sphäre) der Planeten befinden, berühren die obere Sphäre. Demnach dürfte dieses (Gebiet) | insgesamt kugelförmig sein, da alle (Körper, die es enthält), die Sphären berühren und an diese angrenzen. a 5 a 10

Da ferner, wie man sehen kann und wir auch angenommen haben, das All sich in kreisförmigem Umlauf dreht und wir andererseits bewiesen haben, dass außerhalb der äußersten Umdrehung weder Leere noch irgendein Ort existiert, so muss (der Himmel) auch aus diesem Grunde kugelförmig sein. Wäre er nämlich geradlinig, | dann folgte daraus, dass außerhalb (von ihm) auch Ort, Körper und Leere existierten. Denn der geradlinige (Körper), der sich kreisförmig bewegt, nimmt nie denselben Raum ein, sondern wo vorher ein Körper war, wird jetzt keiner mehr sein, und wo jetzt keiner ist, wird später wieder einer sein, und zwar aufgrund der Lageveränderung der Winkel. Ebenso verhielte es sich, wenn (der Himmel) eine andere Gestalt hätte, | bei der die Linien, die von seiner Mitte ausgehen, nicht gleich lang wären, wenn er etwa linsenförmig oder eiförmig wäre. Bei allen diesen (Figuren) wird man zu dem Schluss kommen, dass außerhalb der Bewegung ein Ort und eine Leere existieren, da das Ganze nicht stets denselben Raum einnähme. a 15 a 20

Wenn ferner die Ortsbewegung des Himmels deshalb das Maß der (anderen) Bewegungen ist, weil sie allein kontinuierlich, gleichmäßig und ewig ist,
a 25 und wenn in allem | die kleinste Einheit das Maß darstellt, die schnellste Bewegung aber die kleinste ist, dann ist offensichtlich die Bewegung des Himmels die schnellste von allen. Nun ist aber von allen (Linien), die von einem Punkt ausgehen und zu diesem zurückkehren, die Kreislinie die kürzeste, und entlang der kürzesten (Linie) ist die Bewegung am schnellsten. Daraus folgt, dass der Himmel, wenn er sich im Kreis und schnellstmög-
a 30 lichst bewegt, | kugelförmig sein muss.

Man kann sich aber davon auch überzeugen, wenn man die Körper betrachtet, die um die Mitte herum liegen. Wenn nämlich das Wasser die Erde umgibt, die Luft das Wasser und das Feuer die Luft, und auch die oberen Körper in gleicher Weise (verteilt sind) – denn sie sind mit den ersteren
287 b zwar nicht kontinuierlich, berühren sie jedoch – | und wenn die Wasseroberfläche kugelförmig ist, dann muss das, was mit dem Kugelförmigen kontinuierlich ist oder das Kugelförmige umgibt, auch selbst notwendig von solcher Gestalt sein. Demzufolge dürfte auch aus diesem Grunde
b 5 offensichtlich sein, dass der Himmel kugelförmig ist. Dass aber die | Wasseroberfläche die genannte Gestalt besitzt, ist klar, wenn wir davon ausgehen, dass das Wasser von Natur aus immer an den tiefer gelegenen Ort fließt; tiefer gelegen ist aber (der Ort), der dem Zentrum näher ist. Ziehen wir also vom Zentrum aus (die Linien) AB und AΓ, und verbinden wir sie mit (der Linie) BΓ. Die (Linie) AΔ, die auf die Basis hin gezogen ist, ist also
b 10 kürzer als (die Linien), die vom Zentrum ausgehen. | Demnach ist dieser Ort tiefer gelegen; das Wasser wird demzufolge dorthin fließen, bis es einen Ausgleich geschaffen hat. Nun ist (die Linie) AE ebenso lang wie die Radien, woraus notwendig folgt, dass das Wasser die Höhe der Radien erreicht, denn dann wird es zum Stillstand kommen. Doch (die Linie), die (das obere Ende) der Radien berührt, ist kreisförmig, somit ist die Wasseroberfläche BEΓ kugelförmig.

b 15 Es ist also aus diesen Überlegungen | klar, dass die Welt kugelförmig ist, und dass sie mit solcher Genauigkeit abgerundet ist, dass ihr kein von Menschenhand gefertigter Gegenstand noch irgendeines der Dinge, die sich unseren Augen zeigen, vergleichbar ist. Denn keines der (Elemente), aus denen sie sich zusammengesetzt hat, vermag eine solche Gleichmäßigkeit
b 20 und Genauigkeit zu erlangen wie die | Natur des umschließenden Körpers. Denn es ist klar, dass auch die jeweils weiter entfernten Elemente in demselben Verhältnis zueinander stehen, wie das Wasser zur Erde.

5. Es gibt zwei Arten von Bewegung entlang der Kreislinie, etwa von einem (Punkt) A aus diejenige zum (Punkt) B und die zum (Punkt) Γ. Dass diese (Bewegungen) nicht einander entgegengesetzt sind, ist zuvor gesagt
b 25 worden. Aber wenn unter den ewigen Wesen nichts aufs | Geratewohl oder

durch Zufall geschehen kann, der Himmel und die Kreisbewegung aber ewig sind, aus welchem Grunde bewegt er sich dann in die eine Richtung und nicht in die andere? Denn diese Tatsache muss notwendig entweder selbst ein Prinzip sein oder eines besitzen.

Vielleicht mag der Versuch, sich zu einigen Dingen, ja zu allem, zu äußern | und dabei nichts auszulassen, schnell als Zeichen allzu großer Ein- b 30 falt oder übertriebenen Eifers ausgelegt werden. Allerdings wäre es unangemessen, allen, ⟨die dies tun⟩, denselben Vorwurf zu machen; man sollte vielmehr darauf schauen, aus welchem Grund sie sprechen, und sich ferner fragen, wie es mit ihrer Überzeugung steht, ob sie nämlich nur menschlicher Natur ist oder auf einer solideren Grundlage beruht. Wenn jemand auf zwingendere Argumente | stößt, dann muss er ihren Entdeckern dankbar 288 a sein; jetzt aber soll nur das gesagt werden, was uns richtig erscheint.

Wenn die Natur stets die beste der Möglichkeiten verwirklicht und wenn, ebenso wie bei den geradlinigen Ortsbewegungen die nach oben gerichtete die wertvollere ist (denn der obere | Ort ist göttlicher als der untere) a 5 und in gleicher Weise die nach vorne ⟨wertvoller⟩ als die nach hinten, dann hat ⟨der Himmel⟩, da er gemäß unseren vorherigen Darlegungen eine rechte und eine linke Seite besitzt (und dafür spricht auch die erörtete Schwierigkeit), auch das Früher und das Später; diese Erklärung nämlich löst die besagte Schwierigkeit. Denn wenn sich ⟨der Himmel⟩ im bestmöglichen Zustand befindet, | dann ist eben dies die Erklärung des genannten ⟨Pro- a 10 blems⟩. Der bestmögliche ⟨Zustand⟩ besteht nämlich darin, eine einfache und ununterbrochene Bewegung zu vollziehen, die in die wertvollere Richtung erfolgt.

6. Was seine Bewegung betrifft, so gilt es im Anschluss an die bisherigen Ausführungen darzulegen, dass sie gleichmäßig und nicht ungleichmäßig ist. Ich sage | dies mit Blick auf den ersten Himmel und die erste Ortsbewegung, a 15 da es in den darunter befindlichen ⟨Regionen⟩ bereits mehrere Ortsbewegungen gibt, die sich zu einer einzigen zusammenschließen.

Wenn ⟨der Himmel⟩ sich ungleichmäßig bewegt, dann wird ⟨seine⟩ Ortsbewegung offensichtlich eine Beschleunigung, einen Höhepunkt und ein Nachlassen haben, weil jede ungleichmäßige Ortsbewegung ein Nachlassen, eine Beschleunigung und einen Höhepunkt besitzt. Der Höhepunkt | liegt a 20 entweder am Ausgangsort der Bewegung, oder an ihrem Zielort, oder in der Mitte, so etwa vielleicht am Zielort bei den Dingen, die sich naturgemäß bewegen, am Ausgangsort für diejenigen, die sich wider ihre Natur bewegen und in der Mitte für jene, die geschleudert werden. Die Kreisbewegung hingegen hat weder Ausgangspunkt, noch Zielpunkt, noch Mitte, denn sie hat überhaupt keinen Anfang, kein Ende und keine Mitte. ⟨Sie ist nämlich⟩ der zeitlichen Ausdehnung nach ewig | und der Länge nach geschlossen und a 25 ungebrochen, so dass ihre Bewegung, wenn sie keinen Höhepunkt besitzt,

auch keine Ungleichmäßigkeit aufweisen dürfte; denn die Ungleichmäßigkeit entsteht durch das Nachlassen und die Beschleunigung.

Da ferner alles Bewegte von irgend etwas bewegt wird, muss die Ungleichmäßigkeit der Bewegung notwendigerweise durch das Bewegende, a 30 durch das Bewegte oder | durch beides entstehen. Wenn nämlich das Bewegende nicht mit der gleichen Kraft bewegt, oder das Bewegte sich verändert und nicht dasselbe bleibt, oder sich beides wandelt, dann spricht nichts dagegen, dass das Bewegte sich ungleichmäßig bewegt. Nichts davon kann aber beim Himmel geschehen. Es ist ja bewiesen worden, dass das 288 b Bewegte hier ursprünglich, einfach, | unentstanden, unvergänglich und vollkommen unwandelbar ist und es ist vernünftig, anzunehmen, dass das Bewegende diese Eigenschaften in noch höherem Maße besitzt. Denn nur das Ursprüngliche vermag das Ursprüngliche zu bewegen, das Einfache das Einfache und das Unvergängliche und Unentstandene das Unvergängliche b 5 und Unentstandene. Da nun das Bewegte | sich nicht verändert, obgleich es doch ein Körper ist, kann auch das Bewegende, das ja unkörperlich ist, sich nicht verändern. Demnach ist es unmöglich, dass die Bewegung ungleichmäßig ist.

Wenn sie nämlich ungleichmäßig wird, dann verändert sie sich entweder insgesamt und wird bald schneller und bald wiederum langsamer, oder ihre Teile tun dies. Dass nun die Teile nicht ungleichmäßig sind, ist offensicht- b 10 lich, | da sich sonst im Laufe der unendlichen Zeit bereits die Sterne auseinander bewegt hätten, da sich der eine schneller bewegte und der andere langsamer. Doch es lässt sich nicht beobachten, dass sich ihre Abstände verändert hätten.

Andererseits kann sich (die Bewegung) auch nicht insgesamt verändern. Das Nachlassen erfolgt nämlich bei jedem (Körper) durch Kraftlosigkeit, b 15 und Kraftlosigkeit ist naturwidrig, | denn auch bei den Lebewesen ist jegliche Kraftlosigkeit, wie das Alter und der Verfall, wider die Natur. Denn die Zusammensetzung der Lebewesen besteht wohl aus (Elementen), die sich durch die ihnen eigentümlichen Orte unterscheiden. In der Tat nimmt keiner ihrer Teile den Raum ein, der ihm eigen ist. Wenn also bei den ursprünglichen (Wesen) kein Naturwidriges vorhanden ist (sie sind nämlich einfach b 20 und unvermischt | und befinden sich an dem ihnen eigenen Ort, und es ist ihnen nichts entgegengesetzt), dann dürfte es (bei ihnen) keine Kraftlosigkeit geben, und damit weder Nachlassen noch Beschleunigung: Denn wenn Beschleunigung (vorhanden ist, dann gibt es auch) ein Nachlassen.

Außerdem ist die Annahme unsinnig, dass das Bewegende für unbegrenzte Zeit unwirksam sei, und dann wiederum für eine weitere unbegrenzte Zeit wirksam. Denn es gibt offenbar nichts, was sich für unbegrenzte Zeit in einem naturwidrigen Zustand befinden würde (die Kraftlosigkeit b 25 aber | ist naturwidrig), noch (gibt es etwas, das) für gleich lange Zeit bald

naturwidrig und bald naturgemäß (wäre) oder, allgemein gesagt, wirksam und unwirksam. Wenn die Bewegung jedoch nachlässt, dann muss sie notwendig im Verlauf eines unbegrenzten Zeitraums nachlassen. Sie kann aber unmöglich ständig zunehmen oder umgekehrt ständig nachlassen, denn dann wäre die Bewegung unbegrenzt und unbestimmt, während wir behauptet haben, dass jegliche (Bewegung) von einem (Ort) zu einem anderen verlaufe | und bestimmt sei. b 30

Wenn man ferner annimmt, dass es eine minimale Zeit gebe, so dass der Himmel sich nicht in einer geringeren (Zeit) bewegen könne (wie nämlich das Spiel auf der Kithara und das Gehen nicht in jedem beliebigen Zeitraum ausgeführt werden können, sondern es für jede Tätigkeit eine bestimmte minimale Zeit gibt, die man nicht unterbieten kann, so kann sich auch der Himmel | nicht in einem beliebigen Zeitraum bewegen), ist also diese Annahme wahr, dann kann die Ortsbewegung keine ständige Beschleunigung erfahren (und wenn keine Beschleunigung, dann auch kein Nachlassen, da das gleiche für beides wie auch für jedes der beiden gilt), sei es, dass sie um eine konstante Geschwindigkeit zunimmt oder um eine steigende, und das für unbegrenzte Zeit. 289 a

Es bleibt also nur die Annahme übrig, | dass die Bewegung abwechselnd bald schneller und bald langsamer ist. Dies wäre jedoch ganz und gar unsinnig und käme einer Fiktion gleich. Es ist zudem vernünftiger anzunehmen, dass ein solcher (Vorgang) uns nicht entginge; denn Dinge, die unmittelbar nebeneinander gesetzt werden, sind leichter wahrnehmbar. a 5

Dass also der Himmel ein einziger ist, dass er unentstanden und ewig ist und sich gleichmäßig bewegt, | soviel sei von uns zu diesem Thema gesagt. a 10

7. Im Folgenden ist von den sogenannten Gestirnen zu reden, davon, woraus sie zusammengesetzt sind, in welchen Gestalten sie auftreten und welche Bewegungen ihnen eigen sind.

Die plausibelste und aus unseren bisherigen Ausführungen folgende Auffassung ist die, jedes Gestirn aus jenem Körper bestehen zu lassen, | in dem es seine Ortsbewegung hat, da wir ja gesagt haben, dass es einen (Körper) gibt, der sich von Natur aus im Kreise bewegt. Wie nämlich diejenigen, nach deren Meinung (die Gestirne) feurig sind, dies deshalb behaupten, weil sie den oberen Körper als feurig ansehen und es für logisch halten, dass jedes Ding aus den (Elementen) zusammengesetzt sei, in denen es sich befindet, so ähnlich argumentieren auch wir. a 15

Die Wärme | und das Licht entströmt ihnen, weil die Luft durch ihre Ortsbewegung gerieben wird. Denn die Bewegung ist ihrer Natur nach dazu geeignet, Holz, Steine und Eisen zu entzünden. Umso plausibler ist es, (dass sie dies bei einem Körper tut,) der dem Feuer näher ist, und die Luft ist (dem Feuer) näher. So verhält es sich etwa auch bei den fliegenden Geschossen: Diese entzünden sich nämlich derart, dass die | Bleikugeln schmelzen, und a 20 a 25

da sie sich entzünden, so muss notwendigerweise auch die Luft, die sie umschließt, die gleiche Einwirkung erfahren. Diese (Körper) erwärmen sich also wegen ihrer Bewegung durch die Luft, welche ihrerseits wegen des Schlages durch die Bewegung zu Feuer wird. Von den oberen (Körpern) bewegt sich nun ein jeder in seiner Sphäre, so dass sie selbst sich nicht ent-
a 30 zünden, während die Luft, | die sich unterhalb der Sphäre des kreisförmig bewegten Körpers befindet, sich durch deren Bewegung entzünden muss, und dies ist vor allem dort der Fall, wo die Sonne befestigt ist. Deshalb entsteht dann, wenn (die Sonne) herannaht, wenn sie aufgeht und über uns steht, die Wärme.

Dass also die Gestirne weder feurig sind noch sich im Feuer bewegen,
a 35 soviel | soll über sie gesagt sein. |

289 b **8.** Da nun offenkundig sowohl die Gestirne ihre Lage verändern, als auch der Himmel insgesamt, muss diese Veränderung notwendigerweise stattfinden, indem entweder beide ruhen oder (beide) sich bewegen oder das eine ruht und das andere sich bewegt.

b 5 Dass freilich beide ruhen, ist unmöglich, wenigstens wenn | die Erde ruht, denn dann kämen die Phänomene nicht zustande. Wir wollen aber als Grundsatz annehmen, dass die Erde ruht. Es bleiben also (zwei Möglichkeiten, nämlich) dass beide sich bewegen, oder dass das eine sich bewegt und das andere ruht.

Wenn sich nun beide bewegen würden, dann würde daraus der sinnlose Schluss folgen, dass die Gestirne und (ihre) Kreise dieselbe Geschwindigkeit besitzen. Dann hätte nämlich jedes (Gestirn) die gleiche Geschwindigkeit
b 10 wie der Kreis, auf dem es sich bewegt, | da (die Gestirne) offenkundig zeitgleich mit den Kreisen an denselben (Punkt) zurückkehren. Es ergibt sich dann, dass das Gestirn (seinen) Kreis in der gleichen Zeit durchlaufen hat, in der der Kreis seine Ortsbewegung entlang der Umlaufbahn ausgeführt hat.

Es ist aber nicht plausibel, dass die Geschwindigkeiten der Gestirne
b 15 proportional zum Umfang der | Kreise seien. Zwar ist es keineswegs widersinnig, sondern notwendig, dass die Geschwindigkeit der Kreise sich proportional zu ihrer Größe verhält, hingegen ist es ganz und gar nicht schlüssig, dass dies für jedes der Gestirne, die sich auf diesen (Kreisen) befinden, gelten soll. Wenn nämlich dasjenige (Gestirn) notwendig schneller ist, das sich auf dem größeren Kreis bewegt, dann ist klar, dass, wenn die Gestirne in
b 20 den Kreis des jeweils anderen versetzt würden, das eine | schneller würde und das andere langsamer (demnach wäre ihnen keine Bewegung eigen, sondern sie würden von den Kreisen bewegt). Wenn es sich hingegen zufällig ergeben hat, so ist es auch in diesem Falle nicht plausibel, dass in jedem Fall die Größe des Kreises mit der Geschwindigkeit der Bewegung des darin befindlichen Gestirns zunehmen soll. Denn dass es sich in einem oder zwei
b 25 Fällen so verhält, ist nicht | abwegig; dass (es sich) jedoch in jedem Fall (so

verhält), grenzt an Fiktion. Zudem spielt das Zufällige bei den Dingen, die es von Natur aus gibt, keine Rolle, und was überall und in jedem Fall erfolgt, ist nicht das, was durch Zufall geschieht.

Wenn wiederum die Kreise ruhen und die Gestirne sich bewegen, so werden sich daraus in derselben Weise dieselben unsinnigen Schlüsse ergeben. Denn daraus wird folgen, dass die | äußeren (Gestirne) sich schneller bewegen, und dass die Geschwindigkeiten (der Gestirne) der Größe der Kreise entsprechen. b 30

Da es also weder plausibel ist, dass beide sich bewegen, noch, dass dies bloß (die Gestirne) tun, verbleibt nur die Möglichkeit, dass sich die Kreise bewegen, während die Gestirne ruhen und von den Kreisen, an denen sie befestigt sind, bewegt werden. Allein aus dieser Annahme folgt nämlich keine widersinnige Behauptung. Denn wenn die (Kreise) um dasselbe Zentrum herum befestigt sind, | leuchtet es ein, dass die Geschwindigkeit des größeren Kreises höher ist. | (Denn wie bei den anderen Körpern der größere die ihm eigentümliche Ortsbewegung mit höherer Geschwindigkeit ausführt, so verhält es sich auch bei den Körpern, die sich kreisförmig bewegen. Bei den Kreisbögen nämlich, die durch die vom Zentrum ausgehenden Radien begrenzt werden, ist der des größeren Kreises größer, und folglich ist es sinnvoll, dass der | größere Kreis seine Bahn in derselben Zeit durchlaufen wird wie die anderen.) Dass der Himmel nicht zerreißt, geht hieraus hervor wie auch daraus, dass das All, wie wir bewiesen haben, kontinuierlich ist. b 35 290 a a 5

Da ferner die Gestirne kugelförmig sind – dies behaupten die anderen, und auch wir pflichten dem bei, weil wir sie ja aus dem genannten Körper entstehen lassen – und da dem kugelförmigen (Körper) als solchem zwei Bewegungen eigen sind, | nämlich das Rollen und das Kreisen um die eigene Achse, so müssten die Gestirne, wenn sie sich von selbst bewegten, eine dieser beiden Bewegungen ausführen. Es ist aber offensichtlich, dass (sie) keine von beiden (ausführen). a 10

Wenn sie nämlich um die eigene Achse kreisen würden, dann würden sie dort bleiben, wo sie sind, und ihren Ort nicht verändern, was sie offenbar tun und was auch von allen behauptet wird. Ferner müssten vernünftigerweise alle dieselbe Bewegung ausführen, es ist jedoch allein | die Sonne, die dies zu tun scheint, indem sie auf- und untergeht, und auch diese tut dies nicht aus einer eigenen Bewegung heraus, sondern wegen des Abstands unseres Blickes. Denn der Blick schwankt, wenn er eine große Distanz zu überbrücken hat, aus Schwäche. Aus eben diesem Grund scheinen wohl auch die Fixsterne zu flackern, die Planeten hingegen | nicht: Denn die Planeten sind uns nahe, so dass unser Blick kräftig genug ist, um zu ihnen zu gelangen; richtet er sich jedoch auf die Fixsterne, dann schwankt er wegen der Entfernung, da er eine allzu große Distanz überbrücken muss. Sein Zittern bewirkt aber, dass die Bewegung die des Gestirns zu sein scheint, da es a 15 a 20

keinen Unterschied macht, ob sich der Blick bewegt oder das, was angeblickt wird.

a 25 Es ist nun aber | auch klar, dass die Gestirne nicht rollen; denn was rollt, muss sich notwendigerweise drehen, vom Mond jedoch sehen wir stets sein sogenanntes „Antlitz“. Da es also logisch ist, dass (die Gestirne), wenn sie sich von selbst bewegten, die ihnen eigenen Bewegungen ausführen würden, sie dies aber offenbar nicht tun, so bewegen sie sich offensichtlich nicht von selbst.

a 30 Darüber hinaus | wäre es nicht plausibel, wenn die Natur ihnen kein Organ zur Bewegung gegeben hätte (denn die Natur tut nichts aus Zufall), und wenn sie sich zwar um die Tiere gesorgt, diese hehren Wesen hingegen übergangen hätte. Vielmehr scheint sie ihnen absichtlich alles vorenthalten zu haben, wodurch sie sich von sich aus hätten vorwärts bewegen können, und sie in größtmögliche Distanz zu jenen Wesen gesetzt zu haben, welche | a 35 Organe zur Bewegung besitzen.

290 b Deshalb scheint es wohl plausibel, dass der | gesamte Himmel kugelförmig ist und ebenso jedes der Gestirne. Denn die Kugel ist unter den Figuren am besten für die Bewegung am selben Ort geeignet (denn so kann sie sich am schnellsten bewegen und dabei im höchsten Maße denselben Ort einnehmen), ist aber für die vorwärts gerichtete (Bewegung) | b 5 am wenigsten geeignet. Sie besitzt nämlich die geringste Ähnlichkeit mit den (Körpern), die sich von sich aus bewegen können, da sie keinen Anhang und nichts Vorstehendes hat, wie es beim geradlinigen (Körper) der Fall ist, sondern sich der Gestalt nach am meisten von den Körpern, die sich vorwärts bewegen können, unterscheidet. Da es also notwendig ist, dass sich der Himmel auf der Stelle bewegt und die anderen [die Gestirne] sich nicht | b 10 von sich aus vorwärts bewegen, so folgt daraus logischerweise, dass beide kugelförmig sind. Auf diese Weise wird nämlich am ehesten das eine sich bewegen und das andere ruhen.

9. Aus diesen Überlegungen wird auch klar, dass die Behauptung, aus der Bewegung (der Gestirne) entstehe eine Harmonie, weil (ihre) Töne zusammenklingen, von denen, die sie vertreten, zwar elegant und geistvoll vorgebracht wurde, jedoch nicht | b 15 der Wahrheit entspricht. Denn es scheint einigen Leuten notwendig, dass die Bewegung solch großer Körper einen Klang hervorbringt, da dies auch bei den (Körpern) der Fall ist, die bei uns vorkommen, obwohl sie keine solche Masse besitzen (wie die Gestirne) und sich nicht mit einer solchen Geschwindigkeit bewegen. Da die Sonne und der Mond und zudem die Gestirne, die an Zahl und Größe so bedeutend sind, mit solcher Geschwindigkeit eine derartige | b 20 Bewegung ausführen, sei es unmöglich, dass dabei nicht ein Klang von unbeschreiblicher Stärke entstehen müsste. Ausgehend von diesen Annahmen und davon, dass die Geschwindigkeiten aufgrund der Abstände die Verhältnisse der musikalischen

Akkorde aufweisen, behaupten sie, dass der Klang der sich im Kreise bewegenden Gestirne harmonisch ist. Da es aber unsinnig scheint, dass wir diesen Klang nicht vernehmen, | geben sie als Grund hierfür an, dass der Klang schon bei unserer Geburt da sei, so dass er nicht vor dem Hintergrund seines Gegenteils, der Stille, wahrnehmbar sei. Denn Klang und Stille seien lediglich durch den Kontrast, der zwischen ihnen besteht, feststellbar: Wie also die Schmiede aufgrund der Gewöhnung keinen Unterschied bemerken, so gehe es auch den Menschen. | b 25

Diese Behauptungen werden, wie bereits zuvor gesagt worden ist, wohlklingend und kunstvoll formuliert, es kann sich jedoch unmöglich so verhalten. Denn unlogisch ist nicht nur die Tatsache, dass wir nichts hören – wofür sie den Grund anzugeben versuchen –, sondern auch, dass wir, unabhängig von der Wahrnehmung, keinerlei Wirkung erfahren. Denn übermäßige Geräusche zertrümmern selbst die Massen der unbeseelten | Körper, wie beispielsweise das des Donners Steine und | die widerstandsfähigsten Körper zersprengt. Wenn aber (die Körper), die sich bewegen, von solcher Größe sind und das Geräusch sich im Verhältnis zur bewegten Größe ausbreitet, so müsste dieses in einer vielfach größeren Intensität zu uns gelangen (als das des Donners), und das Ausmaß seiner Gewalt müsste unbeschreiblich sein. Wir aber hören nichts und | nehmen auch nicht wahr, dass die Körper irgend eine gewaltsame Einwirkung erleiden, und dies aus gutem Grund, weil es nämlich kein Geräusch gibt. b 30 b 35 291 a a 5

Die Erklärung liegt auf der Hand und zeugt zugleich von der Wahrheit der Thesen, die wir dargelegt haben. Denn die Schwierigkeit, welche die Pythagoreer dazu veranlasste, zu behaupten, dass aus der Bewegung (der Gestirne) eine Harmonie entstehe, ist ein Beweis für die Richtigkeit unserer Lehre. Alle (Körper), | die sich von selbst bewegen, erzeugen ein Geräusch und einen Knall; diejenigen hingegen, die an einem bewegten (Körper) befestigt oder in ihm enthalten sind, wie etwa die Teile in einem Schiff, sind nicht in der Lage, ein Geräusch zu erzeugen, so wie auch das Schiff dies nicht könnte, wenn es in einem Fluss bewegt würde. Doch man könnte nach der gleichen Argumentation behaupten, es sei widersinnig, dass der Mast und das Heck | eines so großen Schiffes bei ihrer Bewegung kein starkes Geräusch erzeugten, oder dass das Schiff selbst dies nicht tue, wenn es sich bewegt. (Es verhält sich aber wie folgt:) Das, was sich in etwas nicht Bewegtem bewegt, macht ein Geräusch, was (sich) hingegen in einem Bewegten (bewegt) und mit diesem kontinuierlich ist und keinen Knall verursacht, kann unmöglich ein Geräusch hervorbringen. Demnach ist hier zu sagen, dass die Körper (der Gestirne), wenn sie sich in einer im All ausgebreiteten Masse von Luft | oder Feuer bewegten, wie es alle behaupten, notwendigerweise ein übermäßig lautes Geräusch erzeugen würden, und dass, wenn dies der Fall wäre, (dieses Geräusch) zu uns gelangen und Zerstörun- a 10 a 15 a 20

gen bewirken müsste. Da dies offensichtlich nicht geschieht, kann folglich keines (der Gestirne) eine Bewegung ausführen, die von einer Seele herrührt oder durch Gewalt stattfindet, fast so, als hätte die Natur vorausgeahnt, was
a 25 geschehen sollte, | nämlich dass dann, wenn es sich mit der Bewegung nicht in der dargelegten Weise verhielte, keines der Dinge in unserer Region in demselben Zustand verbliebe. Es ist also dargelegt worden, dass die Gestirne kugelförmig sind und sich nicht von selbst bewegen.

10. Die Frage nach ihrer Anordnung – in welcher Weise sich ein jedes |
a 30 bewegt, da die einen früher und die anderen später sind, und in welchem Verhältnis sie hinsichtlich ihrer Abstände zueinander stehen – ist aufgrund der Schriften zur Astronomie zu untersuchen, wo sie zur Genüge behandelt wird. Es verhält sich so, dass die Bewegungen der Einzelnen proportional zu ihren Abständen sind, da die einen schneller sind und die anderen langsamer.
a 35 Da wir nämlich festgesetzt haben, | dass die äußerste Umdrehung des Him-
291 b mels einfach | und am schnellsten ist, die der anderen (Gestirne) hingegen langsamer und zahlreich sind (denn ein jedes bewegt sich auf seinem Kreis in einer der des Himmels entgegengesetzten Richtung), so ist es plausibel, dass (das Gestirn), welches der einfachen und ersten Umdrehung am nächsten ist,
b 5 seine Kreisbahn in der längsten Zeit durchläuft, | das entfernteste aber in der geringsten (Zeit), und dass von den übrigen (Gestirnen) das jeweils nähere stets eine längere und das entferntere eine kürzere (Zeit) benötigt. Denn das nächste (Gestirn) erfährt die stärkste Einwirkung und das entfernteste die schwächste, nämlich wegen der Entfernung. Die dazwischen befindlichen (Gestirne unterliegen ihrerseits einer Einwirkung, die) proportional zu
b 10 ihrem Abstand (ist), wie es auch die | Mathematiker nachweisen.

11. Was die Gestalt jedes einzelnen Gestirns betrifft, ist es am sinnvollsten anzunehmen, dass sie kugelförmig sind. Da nämlich aufgezeigt worden ist, dass sie ihrer Natur nach nicht in der Lage sind, sich von alleine zu bewegen, und da die Natur nichts ohne vernünftigen Grund oder umsonst tut,
b 15 ist klar, dass sie | den unbeweglichen (Körpern) diejenige Gestalt verliehen hat, die zur Bewegung am wenigsten geeignet ist. Am wenigsten für die Bewegung geeignet ist aber die Kugel, da sie kein Organ zur Bewegung besitzt. Demnach ist klar, dass die Masse (der Gestirne) kugelförmig ist.

Ferner müssen alle so beschaffen sein wie ein einzelnes von ihnen. Die Beobachtung zeigt aber, dass der Mond kugelförmig ist; sonst würde er nicht,
b 20 wenn er zu- und | abnimmt, meistens eine sichelförmige oder gekrümmte Gestalt annehmen und einmal (im Monat) eine halbkreisförmige. Dies zeigt wiederum auch die Astronomie, da die Sonnenfinsternisse sonst nicht sichelförmig wären. Wenn es also ein (Gestirn) gibt, das diese Gestalt hat, dann werden offensichtlich auch die anderen kugelförmig sein.

b 25 12. Da zwei Probleme auftreten, die nicht ohne Grund jeden | in Schwierigkeiten bringen dürften, so müssen wir versuchen, unsere Ansicht darüber

darzulegen. Wir glauben nämlich, dass der Eifer eher als Zeichen von Bescheidenheit denn von Verwegenheit einzuschätzen sei, wenn jemand aus Wissensdurst in den Angelegenheiten, die uns die größten Schwierigkeiten bereiten, auch kleine Einsichten schätzt.

Unter der großen Zahl solch (schwieriger Probleme) ist es nicht das geringste, aus welchem Grunde | die von der ersten Umdrehung entfernteren (Gestirne) nicht immer zahlreichere Bewegungen ausführen, sondern es die (Gestirne) der Mitte sind, die die meisten (Bewegungen) vollziehen. Denn es schiene doch logisch, dass, wenn der erste Körper eine einzige Bewegung ausführt, der ihm nächste (Körper) die wenigsten, etwa zwei, ausführte und der nächste drei, oder dass eine andere derartige Ordnung herrschte. Nun ist aber | das Gegenteil der Fall. Die Sonne und der Mond führen nämlich weniger | Bewegungen aus als einige der Planeten, obgleich diese weiter vom Mittelpunkt entfernt und dem ersten Körper näher sind als jene. Im Falle von einigen hat sich dies auch unseren Blicken klar gezeigt: Wir haben nämlich beobachtet, wie der Mond, als er halbkreisförmig war, unter | dem Planeten Mars vorüberzog und wie dieser von der dunklen Seite des Mondes verhüllt wurde und auf der strahlenden und hellen Seite wieder auftauchte. Über die anderen Gestirne berichten die Ägypter und Babylonier, die einst über sehr viele Jahre (den Himmel) beobachtet haben und von denen wir viele zuverlässige Informationen über jeden einzelnen Stern besitzen, dasselbe. | Dies mag einem also mit gutem Recht als Problem erscheinen, und (so auch Folgendes:) Aus welchem Grund ist in der ersten Umdrehung die Zahl der Gestirne so groß, dass ihre ganze Gruppe unzählbar zu sein scheint, während von den anderen jedes einzeln da ist und man nie zwei oder mehr sieht, die in derselben Ortsbewegung befestigt wären?

b 30 b 35 292 a a 5 a 10

Es ist ehrenvoll, in diesen Fragen | nach einem immer tieferen Verständnis zu streben, obgleich unsere Mittel bescheiden sind und wir so weit von den dortigen Vorgängen entfernt sind. Wenn man jedoch bei der Untersuchung von den folgenden Erwägungen ausgeht, scheint sich die jetzt aufgeworfene Aporie keineswegs einer sinnvollen Erklärung zu entziehen. Wir betrachten (die Gestirne) bei unseren Überlegungen, als ob sie bloße Körper wären, Einheiten, die zwar geordnet sind, | aber gänzlich unbeseelt. Man muss sie sich hingegen als des Handelns und Lebens teilhaftig vorstellen. Bei einer solchen Betrachtungsweise werden die genannten Phänomene keineswegs als widersinnig erscheinen. Denn es scheint, dass dem Wesen, welches sich im besten Zustand befindet, sein Wohlergehen ohne jedes Handeln zuteil wird, demjenigen, welches ihm am nächsten ist, durch eine geringe und einzige (Handlung), und den weiter entfernten durch zahlreichere (Handlungen), so wie auch im Falle des Körpers | der eine ohne Training in Form ist, der andere infolge kurzer Spaziergänge, ein anderer laufen, ringen und Sport treiben muss; ein anderer wiederum wird, so sehr er sich auch

a 15 a 20 a 25

abmüht, dieses Gut nicht erlangen, sondern ein anderes. Es ist aber auch schwierig, in vielen Dingen oder oftmals Erfolg zu haben: So ist es etwa unmöglich, beim Würfeln zehntausendmal den Chioswurf zu erreichen, | a 30 während dies leicht ein- oder zweimal (geschehen kann). Und wenn man wiederum eine Sache um einer zweiten willen zu tun hat, diese zweite um einer dritten und jene um einer weiteren willen, so können einem leicht eine oder zwei davon gelingen, je größer jedoch die Zahl der Zwischenstufen ist, 292 b umso schwieriger | wird es.

Deshalb ist anzunehmen, dass auch das Handeln der Gestirne von solcher Art ist wie das der Tiere und der Pflanzen. Hier bei uns ist es nämlich der Mensch, der die meisten Handlungen vollbringt: Denn viele Güter vermag er zu erreichen, und so führt er viele (Handlungen) aus, und dies um b 5 verschiedener Ziele willen. (Was | sich im besten Zustand befindet, braucht hingegen überhaupt nicht zu handeln, denn es ist selbst das Ziel. Die Handlung setzt sich aber stets aus zwei Dingen zusammen, sie findet nämlich dann statt, wenn es ein Ziel gibt und etwas, das um dieses Zieles willen geschieht.) (Die Handlungen) der übrigen Lebewesen sind weniger zahlreich, und (die Handlung) der Pflanzen ist gering und wohl nur eine einzige: Entweder nämlich gibt es ein einziges (Gut), was sie erreichen können, wie es auch beim Menschen der Fall ist, oder all die zahlreichen Dinge, die b 10 sie | zu ihrer Vollkommenheit benötigt, stehen ihnen vorab zu Gebote. Also besitzt das eine die Vollkommenheit und hat daran teil, das andere erlangt sie durch wenige (Handlungen), ein anderes durch viele, ein weiteres versucht gar nicht, sie zu erreichen, sondern begnügt sich damit, in die Nähe des höchsten (Zieles) zu gelangen. So etwa, wenn die Gesundheit das Ziel ist: Der eine ist immer gesund, der andere erst dann, nachdem er abgenommen hat, ein dritter, nachdem er gelaufen ist und abgenommen hat, wieder b 15 einer, nachdem er eine andere | Übung um des Laufens willen ausgeführt hat, so dass seine Bewegungen zahlreich sein werden. Noch ein anderer ist nicht in der Lage, einen Zustand der Gesundheit zu erreichen, sondern lediglich zu laufen und abzunehmen, und so ist für diese Leute eine der beiden (Handlungen) das Ziel. Es ist jedoch für alle bei weitem das Beste, das erstgenannte Ziel zu erreichen; schafft man dies nicht, dann wird (das jeweils Erreichte) umso besser sein, je näher es dem Allerbesten ist. Und | b 20 deshalb bewegt sich die Erde überhaupt nicht, und (die Gestirne), die ihr nahe sind, (führen nur) wenige Bewegungen (aus): Denn sie gelangen nicht an das letzte (Ziel), sondern vermögen das göttlichste Prinzip nur bis zu einem gewissen Grade zu erreichen. Der erste Himmel hingegen erreicht es unmittelbar vermittels einer einzigen Bewegung, während die (Gestirne), die sich mitten zwischen dem ersten (Himmel) und den letzten (Sphären) b 25 befinden, es zwar erlangen, aber durch eine größere Anzahl | von Bewegungen.

Was nun die (andere) Aporie betrifft, nämlich dass sich in der ersten Umdrehung, obgleich diese eine einzige ist, eine große Anzahl von Gestirnen befindet, während von den anderen (Gestirnen) jedes für sich eigene Bewegungen erhalten hat, so dürfte man zuerst aus diesem Grund glauben, dass dies sinnvoll geschieht. Man muss nämlich bedenken, dass, was das Leben und das jeweilige Prinzip betrifft, | die erste (Umdrehung) eine große Überlegenheit gegenüber den anderen hat, und (diese Überlegenheit) folgt einem (bestimmten) Verhältnis. Denn die erste (Umdrehung), die ja eine einzige ist, bewegt viele göttliche Körper, die anderen, die zahlreich sind, hingegen lediglich | je einen, da jeder einzelne der Planeten zahlreiche Bewegungen ausführt. So schafft die Natur ein Gleichgewicht und eine gewisse Ordnung, indem sie der einen Umdrehung viele Körper zuweist und dem einen Körper mehrere Ortsbewegungen. Ferner haben | die übrigen Umdrehungen jeweils nur einen einzigen Körper aus folgendem Grund, weil die (Umdrehungen), welche sich vor der letzten befinden, die nur ein Gestirn trägt, viele Körper bewegen. Denn die letzte Sphäre ist in viele Sphären eingebunden und wird von diesen bewegt, und jede Sphäre ist ein Körper. Die Leistung der letzten (Sphäre) wird somit (allen) gemeinsam sein. Jede einzelne (Sphäre) hat die Ortsbewegung, die ihr von Natur aus eigen ist, und diese | kommt sozusagen hinzu. Doch die Kraft jedes einzelnen begrenzten Körpers (wirkt nur) auf einen begrenzten (Körper). b 30 293 a a 5 a 10

Was die Gestirne betrifft, die sich kreisförmig bewegen, ist somit dargelegt worden, wie sie ihrer Substanz und ihrer Gestalt nach beschaffen sind, und es ist auch über ihre Ortsbewegung und ihre Ordnung gesprochen worden. |

13. Es bleibt noch übrig, über die Erde zu sprechen, nämlich darüber, wo sie liegt und ob sie zu den ruhenden oder den sich bewegenden Dingen gehört, und ihre Gestalt zu erörtern. a 15

Hinsichtlich ihrer Lage sind nicht alle derselben Meinung. Während die meisten – nämlich all diejenigen, nach deren Auffassung der Himmel begrenzt ist – annehmen, dass sie in der Mitte liege, | behaupten die (Philosophen) Italiens, die Pythagoreer genannt werden, das Gegenteil. Sie sagen nämlich, dass sich in der Mitte das Feuer befinde, dass die Erde aber, da sie zu den Gestirnen zähle, durch ihre Kreisbewegung um das Zentrum den Tag und die Nacht hervorbringe. Außerdem konstruieren sie eine zweite, dieser entgegengesetzte Erde, welche sie „Gegenerde“ nennen; | dabei suchen sie nicht mit Blick auf die Phänomene nach Argumenten und Gründen, sondern biegen die Phänomene mit Blick auf bestimmte Argumente und Meinungen zurecht und versuchen sie zu einem geordneten Ganzen zusammenzufügen. Doch es dürften ihnen auch viele andere darin zustimmen, dass man der Erde nicht den Platz in der Mitte zuweisen solle, wobei sie ihre Überzeugung nicht aus den Phänomenen, sondern | vielmehr aus Überlegungen ge- a 20 a 25 a 30

winnen. Denn sie meinen, dass dem ehrwürdigsten Wesen der ehrwürdigste Raum zustehe, dass aber das Feuer ehrwürdiger sei als die Erde und die Grenze (ehrwürdiger) als der Zwischenraum. Nun seien aber der äußerste Rand und die Mitte Grenzen. Aufgrund dieser Überlegungen meinen sie also, dass nicht (die Erde) sich im Mittelpunkt der Sphäre befinde, sondern |
293 b das Feuer.

Ferner bezeichnen die Pythagoreer, da es dem wichtigsten (Teil) des Alls am meisten zukomme, bewacht zu werden, und die Mitte eben dieser (Teil) sei, das Feuer, welches diesen Ort einnimmt, als „die Wache des Zeus", ganz so als ob man von „Mitte" nur in einem Sinne sprechen könne und die |
b 5 Mitte der Größe auch die Mitte des Dinges und der Natur wäre. Wie jedoch auch bei den Lebewesen die Mitte des Lebewesens und die des Körpers nicht identisch sind, so wird das, wie man annehmen muss, auch bei dem gesamten Himmel in noch höherem Maße gelten. Aus diesem Grund sollten sich diese Leute also nicht um das All beunruhigen lassen und eine Wache
b 10 im | Zentrum einführen, sondern jene andere Mitte erforschen, von welcher Art sie ist und wo sie sich befindet. Jene Mitte ist nämlich ein Prinzip und etwas Ehrwürdiges, während die räumliche Mitte eher einem Endpunkt als einem Prinzip gleicht. Denn die Mitte ist das, was begrenzt ist, und die Grenze ist das, was begrenzt. Das Umfassende, d. h. die Grenze, ist aber ehr-
b 15 würdiger als das Begrenzte, weil letzteres | die Materie ist, ersteres hingegen das Wesen der Zusammenfügung.

Was also die Lage der Erde betrifft, vertreten einige diese Meinung und verfechten entsprechende Ansichten über (ihre) Ruhe und (ihre) Bewegung. Denn nicht alle fassen die Dinge in derselben Weise auf, sondern diejenigen, welche meinen, dass sie nicht im Mittelpunkt liege, behaupten, dass sie
b 20 sich kreisförmig um die Mitte herum bewege, und dass dies nicht | auf sie alleine, sondern auch auf die Gegenerde zutreffe, wie wir zuvor ausgeführt haben. Einige glauben, dass gar mehrere derartige Körper um das Zentrum kreisen könnten, dass wir diese jedoch nicht sehen könnten, weil die Erde zwischen ihnen und uns steht. Deshalb seien die Verfinsterungen des Mondes häufiger als die der Sonne: Denn jeder der (Körper), die sich bewegen, |
b 25 und nicht nur die Erde, verdecke (den Mond). Da die Erde nicht das Zentrum bildet, sondern um ihre ganze Hemisphäre von ihm entfernt ist, so spricht nach ihrer Auffassung nichts dagegen, dass wir die Phänomene, obgleich wir nicht im Zentrum leben, ebenso wahrnehmen, wie wenn die Erde sich im Mittelpunkt befände. In der Tat gebe es auch in unserer jetzi-
b 30 gen Lage nichts, was uns erkennen ließe, dass wir um die Hälfte | des Durchmessers (vom Zentrum) entfernt sind. Einige andere aber behaupten, dass (die Erde) in der Mitte gelegen sei und sich „um die Achse, welche sich durch das All erstreckt", drehe und bewege, wie es im *Timaios* geschrieben steht.

In ähnlicher Weise unterscheiden sich die Meinungen auch über (ihre) Gestalt. Denn die einen halten sie für kugelförmig, die anderen für flach und paukenförmig. | (Letztere) führen als Beweis an, dass wenn die Sonne unter- oder aufgeht, der Rand von dem Teil, welcher durch die Erde verdeckt wird, geradlinig und nicht gekrümmt zu sein scheint; wenn (die Erde) aber kugelförmig wäre, so müsste die Schnittlinie gekrümmt sein. Freilich berücksichtigen diese Leute weder den Abstand | zwischen der Sonne und der Erde noch die Größe des Erdumfangs; denn aus der Ferne gesehen, erscheint (die Schnittlinie) bei scheinbar kleinen Kreisen geradlinig. Sie sollten also aufgrund dieser Erscheinung nicht an der Kugelgestalt der Erdmasse zweifeln. Sie führen allerdings weitere Begründungen an und behaupten, dass (die Erde) aufgrund ihrer Ruhe diese Gestalt notwendig | besitzen müsse. 294 a a 5 a 10

In der Tat sind viele Arten von Erklärungen zu (ihrer) Bewegung und (ihrer) Ruhe geäußert worden. Und in dieser Frage müssen alle auf eine Schwierigkeit stoßen. Denn es wäre ein Zeichen eines allzu unbekümmerten Verstandes, wenn man sich nicht darüber wunderte, wie es sein könne, dass ein kleines Stück der Erde, wenn man es emporhebt und dann loslässt, fällt und nicht (dort) verbleiben will, | und das umso schneller, je größer (dieses Stück) ist, während die Erde in ihrer Gesamtheit, wenn man sie emporhöbe und losließe, sich nicht bewegen würde. Nun verharrt aber ein solches Gewicht unbewegt. Und selbst wenn man unter den Erdstücken, welche sich bewegen, die Erde fortziehen könnte, ehe diese ihren Fall beendet haben, so würden sie sich gleichwohl nach unten bewegen, wenn ihnen denn nichts Widerstand leisten würde. So ist diese Schwierigkeit mit Recht | für alle zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung geworden. a 15 a 20

Man könnte freilich darüber staunen, dass die Lösungen, die hier gegeben worden sind, nicht für noch absurder gehalten werden als die Schwierigkeit selbst. Denn die einen meinen mit Blick auf das geschilderte Problem, dass die Erde nach unten unbegrenzt sei, und behaupten, dass sie „im Unbegrenzten verwurzelt" sei, wie es Xenophanes von Kolophon tut, um sich die Mühe zu ersparen, nach einer Begründung zu suchen. Deshalb | hat Empedokles diese Leute mit folgenden Worten angegriffen: a 25

> Wenn die Tiefen der Erde und der unermessliche Äther tatsächlich unbegrenzt sind, / wie es die Zunge vieler leichtfertig / deren Mündern hat entströmen lassen, von Leuten, die vom All nur wenig gesehen haben …

Andere wiederum (behaupten), dass (die Erde) auf dem Wasser liege. Dies ist die älteste Lehrmeinung, die auf uns gekommen ist, und es heißt, dass Thales | von Milet sie formuliert habe. Er meinte, dass (die Erde) deshalb ruhe, weil sie schwimme, wie das Holz oder ein anderer derartiger (Körper) – denn von diesen ist keiner von Natur aus in der Lage, auf der Luft zu bleiben, wohl aber auf dem Wasser – als ob es sich mit dem Wasser, welches a 30

die Erde trägt, nicht ebenso verhielte wie mit der Erde. Denn das Wasser ist
294 b von Natur nicht so beschaffen, dass es in der Höhe schwebt, sondern | liegt seinerseits auf etwas.

Ferner ist das Wasser in gleicher Weise leichter als die Erde, wie die Luft leichter als das Wasser ist; wie soll es folglich möglich sein, dass der leichtere (Körper) tiefer liege als derjenige, der von Natur aus schwerer ist?

Außerdem: Wenn (die Erde) in ihrer Gesamtheit ihrer Natur nach auf dem Wasser liegt, dann muss dies offensichtlich auch für jeden einzelnen Teil
b 5 (von ihr) gelten. Hingegen lässt sich dies nicht beobachten, | sondern ein beliebiges Erdstück sinkt in die Tiefe, und das umso schneller, je größer es ist. So scheint es, als hätten diese Leute die Untersuchung nur bis zu einem bestimmten Punkt vorangetrieben, und nicht so weit, wie es bei der Aporie möglich gewesen wäre. Uns allen ist dieses Verhalten eigen, nämlich die Untersuchung nicht mit Blick auf deren Gegenstand zu führen, sondern mit Blick auf denjenigen, der die gegensätzliche Meinung vertritt; und auch wer
b 10 allein und für sich forscht, geht dabei | nur so weit, bis er nicht mehr fähig ist, sich selbst zu widersprechen. Deshalb muss derjenige, welcher in angemessener Weise forschen will, in der Lage sein, die zur Gattung gehörigen Einwände zu erheben, und diese (Fähigkeit) ist nur dann gegeben, wenn man alle Unterschiede betrachtet hat.

Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit behaupten, dass die flache Form
b 15 (der Erde) die Ursache dafür sei, dass diese unbewegt verharre. | Diese schneide nämlich die darunter befindliche Luft nicht, sondern bedecke sie wie ein Deckel, was auch bei denjenigen Körpern zu beobachten ist, die eine flache Form haben; diese (Körper) lassen sich nämlich aufgrund ihres Widerstandes ja auch nur schwer gegen die Winde bewegen. Ebenso verhalte sich also aufgrund ihrer flachen Form auch die Erde zur darunter gelegenen Luft
b 20 (welche deshalb, weil sie keinen Raum habe, um sich zu verlagern, | in einer gedrängten Masse darunter in Ruhe bleibe), wie das Wasser in den Klepsydren. Dafür, dass die Luft, wenn sie eingeschlossen ist und ruht, ein großes Gewicht tragen kann, führen sie zahlreiche Beweise an.

Wenn nun, erstens, die Gestalt der Erde nicht flach ist, dann dürfte sie aus diesem Grunde nicht ruhen. Gemäß ihren Ausführungen ist jedoch nicht |
b 25 die Flachheit (der Erde) die Ursache für (ihr) Ruhen, sondern vielmehr (ihre) Größe. Denn die Luft verweilt deshalb, weil sie wegen der Enge des Raumes keinen Durchgang findet, aufgrund ihrer großen Menge unbewegt; ihre Menge ist aber deswegen groß, weil sie von einer gewaltigen Größe umschlossen ist, nämlich der der Erde. Folglich wäre dasselbe auch dann der Fall, wenn (die Erde) kugelförmig wäre, aber dieselbe Größe besäße: Sie
b 30 würde | dem Argument dieser Leute gemäß ruhen.

Insgesamt jedoch betrifft unsere Meinungsverschiedenheit mit denjenigen, welche in dieser Weise über die Bewegung sprechen, nicht einzelne Teile,

sondern ein gesamtes Ganzes. Denn man muss von Beginn an festlegen, ob die Körper eine bestimmte naturgemäße Bewegung besitzen oder nicht, und ob es keine naturgemäße, dafür aber eine gewaltsame (Bewegung) gebe. Da wir | uns in diesen Punkten zuvor festgelegt haben, soweit es uns möglich war, wollen wir unsere Ergebnisse als feststehende Daten verwenden. 295 a

Wenn (die Körper) keine naturgemäße Bewegung besitzen, dann auch keine gewaltsame; besitzen sie weder eine naturgemäße noch eine gewaltsame Bewegung, dann wird überhaupt keine Bewegung stattfinden. Dass es sich bei diesen Dingen | notwendigerweise so verhält, ist zuvor festgestellt worden, und zudem, dass nichts (in diesem Fall) ruhen kann, weil die Ruhe, ebenso wie die Bewegung, entweder durch Gewalt oder von Natur aus existiert. Wenn es nun eine naturgemäße Bewegung gibt, dann wird es nicht allein gewaltsame Ortsbewegung und Ruhe geben; wenn also die Erde jetzt durch Gewalt ruht, dann hat sie sich, | vom Wirbel getragen, in der Mitte zusammengezogen. Diese Begründung führen alle aufgrund (der Beobachtung) dessen an, was in den Flüssigkeiten und der Luft geschieht: Denn dort werden die größeren und schwereren Dinge stets zur Mitte des Wirbels getragen. Eben deshalb behaupten alle, die den Himmel entstanden sein lassen, die Erde habe sich im Zentrum zusammengeballt. Dafür, dass | sie ruht, suchen sie dann die Ursache, und dabei argumentieren die einen, wie es zuvor dargestellt worden ist, dass ihre flache Form und ihre Größe die Ursache sei, die anderen, wie etwa Empedokles, behaupten, dass die Ortsbewegung des Himmels, welche kreisförmig verläuft und schneller ist als die der Erde, die Ortsbewegung der letzteren verhindere, wie es mit dem Wasser in den Schöpfgefäßen geschieht. Denn wenn man das Schöpfgefäß im Kreise | schwingt, dann befindet sich (das Wasser) wiederholt unterhalb des Metalls und fließt dennoch nicht nach unten, wie es seiner Natur entspräche, und dies aus demselben Grunde. Wenn jedoch weder der Wirbel noch (ihre) flache Form (die Erde) zurückhält, aber die Luft nachgibt, wohin wird sie sich dann bewegen? Denn sie (hat sich) durch Gewalt zum Zentrum hin (bewegt) und ruht dort aus demselben Grund; sie muss aber notwendigerweise | irgend eine naturgemäße Bewegung besitzen. Verläuft diese nach oben oder unten, oder wohin sonst? Denn irgend eine (naturgemäße Bewegung) muss ihr eigen sein. Wenn sie nicht eher nach unten als nach oben verläuft und die obere Luft die nach oben gerichtete Ortsbewegung nicht verhindert, dann dürfte auch die (Luft), die sich unter der Erde befindet, die (Ortsbewegung) nach unten nicht (verhindern); denn in denselben Dingen müssen dieselben Ursachen dieselben Wirkungen hervorbringen. a 5 a 10 a 15 a 20 a 25

Man könnte dem Empedokles | außerdem auch Folgendes entgegnen. Als die Elemente sich aufgrund des Zwistes voneinander getrennt befanden, was war da die Ursache für das Ruhen der Erde? Denn er wird doch für den damaligen Zustand nicht den Wirbel als Ursache anführen. Es ist auch ab- a 30

wegig, nicht zu berücksichtigen, dass die Teile der Erde früher durch den Wirbel zur Mitte hin getragen wurden; weshalb aber bewegt sich jetzt alles,
a 35 was | ein Gewicht hat, zur Erde hin? Denn der Wirbel gelangt gewiss nicht |
295 b zu uns. Aus welchem Grund bewegt sich ferner das Feuer nach oben? Dies geschieht nämlich nicht durch den Wirbel. Wenn sich (das Feuer) naturgemäß in eine bestimmte Richtung bewegt, dann muss man dies offensichtlich auch von der Erde annehmen. Doch auch das Schwere und das Leichte
b 5 sind nicht durch den Wirbel bestimmt worden, sondern weil | schwere und leichte (Körper) zuvor existierten, begeben sich aufgrund (dieser) Bewegung die einen (Körper) zum Mittelpunkt, während die anderen nach oben steigen. So gab es schon vor der Entstehung des Wirbels das Schwere und das Leichte; doch wodurch wurden diese bestimmt, und auf welche Weise und wohin bewegten sie sich von Natur aus? Wenn es ein Unbegrenztes gibt, dann können Oben und Unten nicht existieren, durch diese sind aber das
b 10 Schwere und das Leichte bestimmt. | Die Mehrzahl der Forscher widmet also ihre Zeit diesen Erklärungen.

Es gibt freilich einige, die behaupten, die Erde ruhe wegen ihrer Gleichmäßigkeit, so etwa unter den Alten Anaximander. Denn was in der Mitte liegt und in einem gleichen Verhältnis zu den äußersten (Punkten) steht, neige nicht dazu, sich eher nach oben als nach unten oder zu den Seiten hin
b 15 zu bewegen; andererseits sei es unmöglich, | dass es sich zugleich in entgegengesetzte Richtungen bewege; demzufolge müsse es notwendigerweise ruhen.

Diese Erklärung ist zwar elegant, entspricht aber nicht der Wahrheit. Gemäß dieser Argumentation müsste nämlich alles, was in die Mitte gebracht wird, (dort) ruhen, so dass dies auch für das Feuer gelten müsste, da das zuvor Gesagte der Erde nicht eigentümlich ist. Diese Erklärung ist aber
b 20 nicht notwendig. Man | stellt nämlich nicht nur fest, dass (die Erde) in der Mitte ruht, sondern auch, dass sie sich dorthin bewegt. Denn wohin sich ein beliebiger Teil von ihr bewegt, dahin muss sie sich notwendigerweise auch in ihrer Gesamtheit bewegen; und wohin sie sich naturgemäß bewegt, dort ruht sie auch naturgemäß. Dies geschieht also nicht, weil sie in einem gleichen Verhältnis zu den äußersten (Punkten) steht, da dies allen gemeinsam
b 25 ist, | während die Bewegung zum Mittelpunkt hin der Erde eigen ist.

Es ist aber auch unsinnig, zu untersuchen, weshalb die Erde in der Mitte ruht, ohne zu untersuchen, weswegen das Feuer am äußersten Rande (verweilt). Denn wenn für dieses der äußerste Rand der naturgemäße Ort ist, dann muss offensichtlich auch die Erde einen naturgemäßen Ort besitzen.
b 30 Wenn hingegen dieser Ort (der Erde) nicht (von Natur aus zukommt), | sondern sie dort aufgrund der Notwendigkeit ruht, welche sich aus ihrer Gleichmäßigkeit ergibt (wie in jenem Argument, wonach das Haar, wenn es kraftvoll, jedoch gleichmäßig nach allen Seiten gezogen wird, nicht reißen wird,

oder in jenem, welches von einem Menschen handelt, der zwar heftig, jedoch in gleicher Weise, hungert und dürstet und von den Speisen und Getränken gleich weit entfernt ist: Auch dieser wird nämlich notwendigerweise unbewegt verharren), dann müssen die Verfechter dieser Theorie | den Grund dafür suchen, weshalb das Feuer am äußersten Rand verweilt. | Es ist auch verwunderlich, dass man zwar ihr Ruhen untersucht, ihre Ortsbewegung jedoch nicht, aus welchem Grunde nämlich das eine sich nach oben bewegt, das andere hingegen zur Mitte hin, wenn nichts sie zurückhält. b 35 296 a

Übrigens trifft ihre Argumentation nicht die Wahrheit. | Es stimmt akzidentiell, dass alles, dem keine Bewegung in die eine Richtung eher zukommt als in die andere, notwendigerweise im Zentrum bleibt. Aber nach dieser Argumentation wird (der Körper) nicht ruhen, sondern sich bewegen, dies freilich nicht in seiner Gesamtheit, sondern zerstreut. Dieselbe Theorie passt nämlich auch auf das Feuer: Ist es einmal (ins Zentrum) gebracht worden, dann muss es dort, ebenso wie die Erde, ruhen, | da es in gleichem Verhältnis zu jedem einzelnen der äußersten Punkte stehen wird. Und dennoch wird es, wenn nichts es daran hindert, sich von der Mitte weg und zum äußersten Rande hin bewegen, wie man es ja auch tatsächlich beobachtet. Allerdings (wird) es (sich) nicht in seiner Gesamtheit auf einen und denselben Punkt (bewegen) – dies allein müsste sich nämlich aus dem Argument ergeben, welches auf der Gleichmäßigkeit beruht –, sondern jeder Teil von ihm wird sich | zu dem entsprechenden Teil des äußersten Randes hin bewegen, so etwa (sein) vierter Teil zum vierten Teil des Umfassenden. Denn keiner der Körper ist ein Punkt. Und ebenso, wie (das Feuer), indem es sich verdichtet, von einem großen Raum in einen kleinen zusammenkommen kann, kann es, indem es dünner wird, von einem kleineren in einen größeren Raum gelangen. Demnach müsste sich auch die Erde | gemäß dem Argument der Gleichmäßigkeit in gleicher Weise von der Mitte fortbewegen, wenn dieser Ort ihr nicht von Natur aus eigen wäre. Dies sind in etwa die Annahmen über ihre Gestalt, ihren Ort, ihr Ruhen und ihre Bewegung. a 5 a 10 a 15 a 20

14. Wir wollen nun zuerst die Frage behandeln, ob sie (die Erde) eine Bewegung hat oder ruht. | Wie wir ja gesagt haben, machen sie die einen zu einem der Gestirne, während die anderen sie in der Mitte lokalisieren und behaupten, dass sie sich um die mittlere Achse drehe und bewege. Dass dies unmöglich ist, wird dann klar, wenn man von folgender Überlegung ausgeht. Wenn die Erde, gleich ob sie sich außerhalb der Mitte oder in der Mitte befindet, sich bewegt, dann muss sie diese | Bewegung notwendig aufgrund einer Gewalteinwirkung ausführen, da sie der Erde nicht eigen ist. In diesem Falle nämlich müsste jeder ihrer Teile über diese Ortsbewegung verfügen, in Wirklichkeit aber bewegen sich diese allesamt in gerader Linie zum Zentrum hin. Und eben deshalb kann diese Bewegung nicht ewig sein, ist sie doch gewaltsam und wider die Natur; die Ordnung des Alls ist aber ewig. a 25 a 30

Ferner kann man sehen, dass alle (Körper), die sich | [a 35] kreisförmig bewegen, (von anderen) überholt werden und mehr | [296 b] als eine einzige Ortsbewegung ausführen, ausgenommen die erste (Umdrehung), so dass notwendigerweise auch die Erde, sei es, dass sie sich um den Mittelpunkt oder in diesem liegend bewegt, zwei Ortsbewegungen ausführen muss. Wenn dies aber der Fall ist, dann gibt es notwendig eine Verschiebung und Wendungen der Fixsterne. | [b 5] Dies jedoch geschieht offensichtlich nicht, sondern dieselben (Gestirne) gehen stets an denselben Punkten (der Erde) auf und unter.

Ferner ist die naturgemäße Ortsbewegung der einzelnen Teile wie auch der (Erde) selbst in ihrer Gesamtheit auf die Mitte des Alls hin gerichtet, und deshalb befindet sie sich jetzt in der Mitte. Da die Mitte für beide dieselbe ist, könnte man das Problem aufwerfen, | [b 10] welches (die Mitte) sei, zu der sich die schweren (Körper) und die Teile der Erde naturgemäß hin bewegen: Tun sie dies deshalb, weil die Mitte die des Alls oder weil sie die der Erde ist? Notwendigerweise (streben sie) der (Mitte) des Alls (zu), weil die leichten Körper und das Feuer, die sich in der Richtung bewegen, die derjenigen der schweren Körper entgegengesetzt ist, sich zum äußersten Rand des Raumes bewegen, der die | [b 15] Mitte umschließt. Es trifft sich aber, dass die Mitte der Erde mit der des Alls identisch ist, und so bewegen sich (die fraglichen Körper) auch auf den Mittelpunkt der Erde zu, tun dies jedoch nur akzidentiell, deshalb nämlich, weil (die Erde) ihre Mitte im Mittelpunkt des Alls hat. Dass sie sich auch auf die Mitte der Erde zubewegen, darauf deutet die Tatsache, dass die schweren Körper, welche sich zur Erde hin bewegen, diese Bewegung nicht in parallelen Linien ausführen, | [b 20] sondern in gleichen Winkeln, woraus folgt, dass sie sich auf einen einzigen Mittelpunkt zubewegen, der auch derjenige der Erde ist.

So ist also offensichtlich, dass die Erde sich notwendig im Mittelpunkt befinden und unbewegt sein muss, sowohl aus den genannten Gründen als auch deshalb, weil die schweren Körper, die man gewaltsam senkrecht nach oben wirft, wieder an denselben (Ort) zurückfallen, selbst wenn die Kraft sie in unendliche Weite | [b 25] schleuderte.

Dass (die Erde) sich weder bewegt, noch außerhalb der Mitte liegt, wird aus den genannten Überlegungen deutlich; zudem geht aus unseren Ausführungen auch der Grund (ihres) Ruhens klar hervor. Wenn sie sich nämlich, wie man es beobachtet, ihrer Natur gemäß von jedem beliebigen Punkt zur Mitte hin bewegt, das Feuer hingegen von der Mitte zum äußersten Rand, so kann sich unmöglich | [b 30] irgendein Teil von ihr vom Mittelpunkt fortbewegen, wenn nicht durch Gewalt. Denn dem einzelnen (Körper) kommt eine einzige Ortsbewegung zu, dem einfachen eine einfache, und nicht zwei einander entgegengesetzte (Ortsbewegungen). Nun ist die (Bewegung) von der Mitte weg derjenigen zu dieser hin entgegengesetzt. Kann also irgendein Teil (der Erde) sich unmöglich von der Mitte fort bewegen, so ist dies (der

Erde) in ihrer Gesamtheit offensichtlich noch weniger möglich. Wohin sich nämlich der Teil | von Natur aus bewegt, dahin bewegt sich auch das Ganze b 35 von Natur aus. Folglich | muss (die Erde), wenn sie tatsächlich nur durch die 297 a Einwirkung einer größeren Kraft bewegt werden kann, notwendigerweise im Mittelpunkt ruhen.

Auch die Aussagen der Mathematiker über die Astronomie bestätigen diese Überlegungen. Denn die beobachteten Himmelsphänomene ergeben sich daraus, dass | die Figuren, durch welche die Anordnung der Gestirne a 5 bestimmt wird, sich so verändern, dass die Erde in der Mitte vorauszusetzen ist. Soviel sei also dazu gesagt, wie es sich mit ihrem Ort, ihrem Ruhen und ihrer Bewegung verhält.

Dass sie aber eine kugelförmige Gestalt besitzt, ist notwendig der Fall. Denn jeder (ihrer) Teile besitzt so lange ein Gewicht, bis er zum Mittelpunkt gelangt, und | der kleinere wird vom größeren angestoßen und kann a 10 sich nicht nach Art einer Welle erheben, sondern wird vielmehr zusammengedrückt, und so trifft ein (Teil) auf den anderen, bis sie das Zentrum erreichen. Man muss sich das Gesagte so vorstellen, als entstünde (die Erde) so, wie sie nach der Meinung einiger Naturphilosophen entstanden ist, abgesehen davon freilich, dass diese die Gewalt | für die Ortsbewegung a 15 nach unten verantwortlich machen. Es ist jedoch besser, das Wahre anzunehmen und zu behaupten, dass dies deshalb geschieht, weil das, was Schwere besitzt, die natürliche Neigung hat, sich auf die Mitte hin zu bewegen. Als also die Mischung nur potentiell war, bewegten sich die (Teile), die sich abtrennten, in gleicher Weise von überall her auf den Mittelpunkt zu. Ob die abgetrennten Teile sich nun gleichmäßig von den äußersten (Grenzen) | zu dem einen Zentrum hin bewegt haben oder in anderer Weise a 20 verteilt waren, so wird das Ergebnis dasselbe bleiben. Denn dass, wenn (die Teile) sich gleichmäßig aus allen Richtungen von den äußersten (Grenzen) zum Mittelpunkt bewegen, die dadurch entstehende Masse notwendig überall gleichmäßig ist, ist offensichtlich. Wenn man nämlich auf allen Seiten dieselbe (Menge) hinzufügt, dann muss die Oberfläche (des Körpers) gleich weit vom Mittelpunkt entfernt sein, und dies ist eben | die Gestalt a 25 einer Kugel. Und es würde für unsere Argumentation keinen Unterschied machen, wenn ihre Teile nicht gleichmäßig von allen Seiten zum Zentrum zusammenliefen. Denn der größere (Teil) wird stets notwendigerweise den kleineren, der sich vor ihm befindet, voranstoßen, weil beide zum Mittelpunkt hindrängen und das größere Gewicht | das geringere bis zu diesem a 30 (Punkt) voranstößt.

Und auch eine weitere Aporie, die man hier aufwerfen könnte, kann in ähnlicher Weise gelöst werden. Angenommen, dass die Erde sich in der Mitte befindet und Kugelgestalt hat, dann wäre, wenn einer ihrer Hemisphären ein Gewicht hinzugefügt würde, welches dem ihren um ein Viel-

faches überlegen wäre, das Zentrum des Alls nicht mehr mit dem der Erde identisch. Demnach würde entweder die Erde nicht in der Mitte bleiben, 297 b oder, wenn sie dies täte, auch dann ruhen, wenn sie nicht | die Mitte einnimmt, wohin sie tatsächlich von Natur aus strebt. Dies also ist die besagte Aporie. Es ist jedoch nicht schwer, einen klaren Blick darauf zu erlangen, wenn wir uns ein wenig anstrengen und darlegen, in welcher Weise sich nach unserer Auffassung jedwede Größe, die ein Gewicht besitzt, zur Mitte hin bewegt. Denn es ist klar, dass (diese Bewegung) nicht nur so lange (weitergeht), bis | die Oberfläche (des Körpers) das Zentrum berührt, sondern dass b 5 die größere (Masse) so lange überlegen ist, bis sie mit ihrem eigenen Mittelpunkt die Mitte einnimmt; denn bis dahin hat sie ihre Schwerkraft. Es macht keinen Unterschied, ob man in diesem Zusammenhang von einem Erdklumpen, einem beliebigen Teil oder der Erde in ihrer Gesamtheit spricht, denn wie wir gesagt haben, erfolgt dieser Vorgang nicht wegen der Kleinheit oder Größe (des Körpers), sondern | betrifft jeden (Körper), der zum Mittelpunkt b 10 hin strebt. Ob also (die Erde) sich in ihrer Gesamtheit oder Teil für Teil von einem bestimmten Ort fortbewegt hat, so muss sie sich doch soweit bewegen, bis sie von allen Seiten gleichermaßen den Mittelpunkt umschließt, indem die kleineren (Teile) von den größeren durch den Schub des Impulses ausgeglichen werden. Wenn (die Erde) also entstanden ist, dann muss sie auf diese Weise entstanden sein, | woraus deutlich folgt, dass sie in Kugelgestalt b 15 entstanden ist; ist sie unentstanden und verweilt in ewiger Ruhe, dann muss sie sich in demselben Zustand befinden, in welchem sie, wäre sie entstanden, zuerst durch die Entstehung gewesen wäre.

Nach dieser Argumentation ist die Gestalt (der Erde) also notwendigerweise kugelförmig, und ebenso auch deshalb, weil alle schweren Körper beim Fallen gleiche Winkel bilden, anstatt parallele Linien zu beschreiben. Dies ist aber | die naturgemäße (Art der Ortsbewegung) zu einem von Natur b 20 aus kugelförmigen Körper. Demnach ist die Erde kugelförmig, oder es liegt wenigstens in ihrer Natur, kugelförmig zu sein. Man sollte jedes Ding als das bezeichnen, was es von Natur aus zu sein und als welches es zu existieren strebt, und nicht als das, was es aufgrund von Gewalteinwirkung oder wider seine Natur ist.

Ferner (lässt sich die Kugelgestalt der Erde) auch aus den wahrnehmbaren Phänomenen (begründen). Andernfalls | hätten die Mondfinsternisse b 25 keine solchen Trennlinien. Denn in der Tat weist (der Mond) bei seinen Formveränderungen im Laufe des Monats alle Arten von Teilungsformen auf (er wird nämlich geradlinig abgeschnitten, auf beiden Seiten gekrümmt und sichelförmig), doch während der Finsternisse hat er stets eine gekrümmte Trennlinie, und wenn er durch das Dazwischentreten der Erde verfinstert wird, dann ist es folglich das | kugelförmige Profil der Erde, welches für die b 30 Form (der Trennlinie) verantwortlich ist.

Außerdem wird aus dem Anblick der Gestirne nicht nur klar, dass die Erde kugelförmig ist, sondern auch, dass ihre Größe nicht bedeutend ist. Denn wenn wir unseren Standpunkt ein wenig nach Süden oder Norden hin verlagern, dann ändert sich der Horizont merklich, so dass sich die | Sterne, die sich über unserem Kopf befinden, deutlich verändern und wir nicht dieselben Sterne sehen, wenn wir uns nach Norden oder Süden begeben. Einige Gestirne lassen sich nämlich in Ägypten und auf Zypern beobachten, in den nördlichen Regionen hingegen nicht, | und diejenigen Sterne, die im Norden durchgängig sichtbar sind, gehen in den genannten Ländern unter. Aus diesen Beobachtungen folgt offensichtlich nicht nur, dass die Gestalt der Erde die einer Kugel ist, sondern auch, dass es sich um eine nicht sehr große Kugel handelt; denn sonst würden die Folgen einer derart kleinen Ortsverlagerung nicht so schnell sichtbar. Deshalb scheinen die Leute, nach deren Annahme | das Gebiet um die Säulen des Herakles an die Gegend um Indien grenzt und es auf diese Weise ein einziges Meer gibt, keine allzu unglaubliche Vermutung anzustellen. Sie führen zur Bekräftigung ihrer Behauptung auch die Elefanten an, deren Gattung in den beiden Randgebieten vorkommt, und sind der Meinung, dass die beiden Randgegenden diese Eigenschaft gemeinsam hätten, | weil sie aneinander grenzten. Und die Mathematiker, welche versuchen, die Länge des Erdumfanges zu berechnen, sagen, dass diese ungefähr vierhunderttausend Stadien betrage. Auf der Grundlage dieser Beweise ergibt sich nicht nur, dass die Masse der Erde notwendig kugelförmig sein muss, sondern auch, dass (ihr) Umfang im Vergleich zu den anderen | Gestirnen nicht groß ist.

298 a
a 5
a 10
a 15
a 20

Buch III

1. Wir haben zuvor den ersten Himmel und (seine) Teile behandelt und
a 25 ferner | die Gestirne, die sich darin bewegen, woraus diese zusammengesetzt sind und welches ihre natürliche Beschaffenheit ist, und haben zudem dargelegt, dass sie unentstanden und unvergänglich sind.

Da nun von den Dingen, die als natürlich bezeichnet werden, die einen Substanzen und die anderen Tätigkeiten und passive Eigenschaften dieser (Substanzen) sind (als Substanzen bezeichne ich die einfachen Körper, wie
a 30 das Feuer, | die Erde und die anderen, die in derselben Reihe stehen, und die Körper, die aus diesen bestehen, wie den Himmel in seiner Gesamtheit und seine Teile, sowie die Tiere und Pflanzen und deren Teile; unter passiven Eigenschaften und Tätigkeiten verstehe ich die Bewegungen all dieser Körper und die der anderen, von denen die ersteren gemäß ihrem eigenen Ver-
298 b mögen Ursachen sind, ferner ihre | Veränderungen und Übergänge ineinander), so hat offensichtlich die Erforschung der Natur größtenteils die Körper zum Gegenstand, da alle natürlichen Substanzen entweder Körper sind oder mit Körpern und Größen verbunden sind. Dies wird aus der Bestim-
b 5 mung, welche festlegt, | welche Wesen naturgemäß sind, und aus deren einzelner Betrachtung deutlich.

Über das erste der Elemente haben wir gesprochen und angegeben, welche Beschaffenheit es seiner Natur nach besitzt und dass es unvergänglich und unentstanden ist. Es bleibt, von den (anderen) beiden zu sprechen. Indem wir dies tun, werden wir auch das Entstehen und das Vergehen unter-
b 10 suchen, da es das Entstehen | entweder gar nicht gibt, oder nur in diesen Elementen und in den (Körpern), die aus ihnen bestehen. Und gewiss ist es dieses Problem, welches zuerst zu analysieren ist, ob (das Entstehen) nämlich stattfindet oder nicht.

Die Philosophen, die früher nach der Wahrheit geforscht haben, stimmten weder mit unseren hier vorliegenden Ausführungen noch untereinander überein.

b 15 Denn die einen von ihnen | haben das Entstehen und Vergehen gänzlich aufgehoben; sie behaupten nämlich, dass kein Wesen entstehe und vergehe, sondern es uns lediglich so erscheine. (Dies ist die Meinung) z.B. der An-

hänger des Melissos und des Parmenides. Wenn diese sich auch zu den übrigen Themen richtig äußern, so muss man doch nicht glauben, dass sie als Naturwissenschaftler sprechen, da die Existenz von bestimmten nicht entstandenen und gänzlich unbeweglichen Wesen | eher einer anderen, grundlegenderen Disziplin als der Naturwissenschaft angehört. Da jene Leute annahmen, dass es außer der Substanz der wahrnehmbaren Dinge nichts weiteres gibt, zugleich aber als erste erkannten, dass bestimmte Naturen existieren müssen, die mit den genannten Eigenschaften ausgestattet sind – wenn es denn die Erkenntnis und das Denken geben soll –, übertrugen sie die Überlegungen, die eigentlich jenem anderen Bereich angehören, auf (den Bereich der Naturwissenschaft). b 20

Einige andere haben, gleichsam | in bewusster Opposition, die entgegengesetzte Meinung vertreten. Denn es gibt Leute, die behaupten, dass keines der Dinge ohne Entstehung sei, sondern dass alles entstehe und dass die einen Dinge nach ihrer Entstehung unvergänglich weiterbestünden, die anderen hingegen vergingen. Diese Auffassung wurde insbesondere von den Anhängern des Hesiod vertreten und in der Folge unter anderem von den ersten Naturphilosophen. b 25

Wieder andere | behaupten, dass alles entstehe und fließe und dass nichts dauerhaft Bestand habe, sondern dass nur ein Einziges fortdauere, aus dem alles andere auf natürliche Weise durch Umgestaltung hervorgehe. Dies scheinen viele andere ausdrücken zu wollen und insbesondere Heraklit von Ephesos. b 30

Es gibt auch manche, die jeden Körper entstanden sein lassen, indem sie (ihn) aus | Flächen zusammensetzen und in Flächen zerlegen. 299 a

Die ersteren Theorien sollen in einer anderen Untersuchung behandelt werden. Was jedoch die Vertreter der letztgenannten Auffassung betrifft, nach der alle Körper aus Flächen zusammengesetzt sind, so zeigt bereits ein oberflächlicher Blick, in wie vielen Punkten sie im Widerspruch zur Mathematik stehen. | Es ist freilich nicht angemessen, (die Mathematik) grundlegend in Frage zu stellen, es sei denn, man tut dies unter Berufung auf solche Überlegungen, die überzeugender sind als deren Grundannahmen. Außerdem beinhaltet dieselbe Argumentation offensichtlich, dass feste Körper aus Flächen zusammengesetzt seien, Flächen aus Linien und diese wiederum aus Punkten. Wenn sich die Dinge so verhalten, ist es aber gar nicht notwendig, dass der Teil einer Linie eine Linie ist. Diese Fragen | sind bereits zuvor in den Ausführungen über die Bewegung untersucht worden, wo aufgezeigt worden ist, dass es keine unteilbaren Längen gibt. a 5 a 10

Die Unmöglichkeiten, welche im Hinblick auf die natürlichen Körper sich aus der Lehre der unteilbaren Linien ergeben, sollen auch in der vorliegenden Untersuchung knapp betrachtet werden. Denn die unmöglichen Folgerungen, die (im Bereich der Mathematik) auftreten, werden sich auch

a 15 in dem der Physik | ergeben, umgekehrt werden nicht alle diejenigen, die (die Physik) betreffen, im Bereich (der Mathematik) auftreten, weil die Gegenstände der Mathematik durch Abstraktion gewonnen worden sind, bei denen der Naturwissenschaft handelt es sich hingegen um Hinzufügung. Zahlreich sind die (Eigenschaften), welche den unteilbaren Dingen nicht zukommen können, den natürlichen aber notwendig eigen sind. [Z.B. ob es etwas Unteilbares gibt.] Im Unteilbaren nämlich kann das Teilbare nicht
a 20 vorkommen, | und alle Eigenschaften lassen sich in zweifacher Weise unterteilen, nämlich entweder nach der Art oder nach dem Akzidens. Nach der Art beispielsweise (gibt es) bei der Farbe das Weiß und das Schwarz. Nach dem Akzidens (können die Eigenschaften unterteilt werden), wenn das Ding, dem (ein Akzidens) zukommt, teilbar ist, so dass alle einfachen Eigenschaften in dieser Weise teilbar sind. Deshalb wollen wir die Unmöglich-
a 25 keiten | untersuchen, welche mit derlei (Eigenschaften) verbunden sind.

Es gehört in den Bereich des Unmöglichen, dass dann, wenn die beiden Teile einer Sache jeweils kein Gewicht haben, beide zusammen eines besitzen. Nun haben die wahrnehmbaren Körper, entweder alle oder einige von ihnen, wie beispielsweise die Erde und das Wasser, ein Gewicht, was auch diese Leute wohl eingestehen würden. Wenn aber der Punkt keinerlei Gewicht besitzt, dann deutlich auch die Linien nicht, und wenn diese nicht,
a 30 dann auch nicht die Flächen, | so dass kein Körper (ein Gewicht hätte). Dass jedoch der Punkt kein Gewicht besitzen kann, ist offensichtlich: Alles
299 b Schwere kann auch schwerer und alles Leichte leichter | als etwas anderes sein. Das Schwerere oder Leichtere muss wohl nicht notwendigerweise schwer oder leicht sein, wie ja auch das Große größer sein kann, aber nicht alles Größere groß ist; es gibt nämlich vieles, das zwar schlechthin klein,
b 5 dennoch aber größer als anderes ist. Wenn also das, was | schwer und schwerer (als etwas anderes) ist, notwendigerweise dem Gewicht nach größer (als dieses andere) sein muss, dann müsste alles Schwere teilbar sein. Wir haben jedoch vorausgesetzt, dass der Punkt unteilbar ist.

Wenn ferner das Schwere etwas Dichtes ist und das Leichte etwas Dünnes ist, so unterscheidet sich das Dichte vom Dünnen darin, dass hier in der gleichen Masse mehr enthalten ist. Wenn also der Punkt schwer oder leicht
b 10 ist, dann ist er auch | dicht oder dünn; doch das Dichte ist teilbar, der Punkt hingegen unteilbar.

Wenn alles Schwere entweder weich oder hart sein muss, so lässt sich daraus leicht ein unmöglicher Schluss herleiten. Weich ist nämlich das, was nachgibt, indem es in sich selbst zurückweicht, hart hingegen das, was nicht nachgibt; was aber nachgibt, ist teilbar.

b 15 Freilich wird kein | Gewicht aus gewichtlosen (Teilen) zusammengesetzt sein. Mit wie vielen (Teilen) und welcher Art (von Teilen) würde man zu einem solchen Ergebnis gelangen? Wie kann man es bestimmen, wenn man

keine bloßen Hirngespinste entwerfen will? Wenn jedes Gewicht, welches größer ist als ein anderes, dies aufgrund eines bestimmten Gewichtes sein muss, so wird daraus folgen, dass auch jedes der Gewichtslosen ein Gewicht hat. Wenn nämlich vier Punkte ein Gewicht haben und ein Ding, das aus mehr (Punkten) besteht als dieses, | das schon schwer ist, schwerer ist; wenn ferner das, was schwerer ist als ein Gewicht, dies aufgrund eines bestimmten Gewichts sein muss, so wie das Weiß, welches weißer ist als ein anderes, dies aufgrund einer bestimmten Weiße ist, dann wird das um einen Punkt Größere schwerer sein, so dass dann, wenn man (von den beiden Körpern) das gleiche (Gewicht) abzieht, auch der eine Punkt ein Gewicht besitzen wird. b 20

Außerdem führt auch die Annahme, dass Flächen nur durch einen linearen Kontakt zusammengefügt werden könnten, zu einem widersinnigen Schluss. | Wie nämlich eine Linie in zweifacher Weise an eine andere gefügt werden kann, (indem man sie) der Länge nach (aneinanderreiht) oder der Breite nach (aneinanderlegt), so muss notwendigerweise auch eine Fläche in derselben Weise mit einer anderen (zusammengesetzt werden können). Nun kann eine Linie an eine andere Linie nur dann linear angefügt werden, wenn man sie auf diese legt, und nicht, wenn man sie an deren Endpunkt anschließt. Wenn (die Flächen) aber auch nach der Breite zusammengefügt werden können, | wird man zu einem Körper gelangen, der weder ein Element ist noch aus solchen besteht, da er aus Flächen zusammengesetzt ist, die ihrerseits in der genannten Weise zusammengesetzt sind. b 25 b 30

Wenn ferner die Körper aufgrund der Menge ihrer Flächen schwerer (als andere) sind, wie im | *Timaios* dargelegt worden ist, dann werden offensichtlich auch die Linie und der Punkt ein Gewicht haben, da sie in einem Verhältnis zueinander stehen, wie wir es zuvor bereits erläutert haben. Und wenn sie sich auf diese Weise nicht voneinander unterscheiden, sondern dadurch, dass die Erde schwer und das Feuer leicht ist, so wird | auch von den Flächen die eine leicht und die andere schwer sein, und ebenso wird es sich mit den Linien und den Punkten verhalten: Denn die Fläche der Erde wird schwerer sein als die des Feuers. 300 a a 5

Insgesamt folgt daraus, dass entweder überhaupt keine Größe existiert, oder dass, (falls welche existieren, diese) aufgehoben werden können, wenn sich denn der Punkt zur Linie so verhält wie die Linie zur | Fläche und diese zum Körper. Wenn man nämlich alle (diese Größen) ineinander auflöst, wird man sie in ihre ursprünglichen (Bestandteile) auflösen, und so wäre es möglich, dass es nur Punkte gibt und keinen Körper. a 10

Dazu kommt, dass auch die Zeit, wenn es sich mit ihr ebenso verhält, entweder aufgehoben würde oder aufgehoben werden könnte, da auch das unteilbare Nun wie ein Punkt auf einer Linie ist. |

Zum selben Ergebnis kommen auch diejenigen, die den Himmel aus Zahlen zusammengesetzt sein lassen – einige nämlich fügen die Natur aus a 15

Zahlen zusammen, wie manche Pythagoreer –, da die natürlichen Körper offensichtlich Schwere und Leichtigkeit besitzen, während die Einheiten, fügt man sie zusammen, weder Körper bilden noch ein Gewicht haben können. |

a 20 **2.** Dass allen einfachen Körpern von Natur aus eine bestimmte Bewegung notwendig zukommt, wird aus den folgenden Überlegungen klar werden. Da man beobachten kann, dass diese sich bewegen, so müssen sie zwangsläufig durch Gewalt bewegt werden, wenn sie denn keine ihnen eigene Bewegung besitzen; dabei heißt „durch Gewalt" dasselbe wie „wider die Natur". Wenn es nun aber eine naturwidrige Bewegung gibt, dann muss a 25 es auch eine naturgemäße geben, | von welcher die erstere abweicht. Und wenn auch die naturwidrigen (Bewegungen) zahlreich sind, ist die naturgemäße eine einzige, da sich jeder (Körper) von Natur aus nur in einer einfachen Weise bewegt, dagegen aber zahlreiche naturwidrige (Bewegungen) besitzt.

Dies wird auch klar, (wenn man) von der Ruhe (ausgeht). Denn das Ruhen muss notwendigerweise entweder durch Gewalt oder gemäß der Natur erfolgen; durch Gewalt aber ruht (ein Körper) dort, wohin er gewaltsam bewegt wird, und gemäß der Natur dort, wohin er sich naturgemäß a 30 bewegt. | Da es nun offensichtlich einen (Körper) gibt, der in der Mitte ruht, so ist, wenn er dies gemäß seiner Natur tut, deutlich auch die Bewegung dorthin für den besagten Körper naturgemäß; (verweilt er dort) aber durch Gewalt, was ist es dann, das ihn daran hindert, sich fortzubewegen? Ist (das, was ihn hindert), selbst in einem Zustand der Ruhe, werden wir wieder zu 300 b derselben Überlegung gelangen: Denn das | erste Ruhende muss naturgemäß in Ruhe sein, oder (der Vorgang) muss sich ins Unendliche fortsetzen, was jedoch nicht möglich ist. Wenn hingegen das, was die Bewegung verhindert, sich selbst bewegt, wie nach Meinung des Empedokles die Erde unter der Einwirkung des Wirbels ruht, wohin würde es sich dann bewegen, da (diese Bewegung) ja unmöglich ins Unendliche (verlaufen kann)? Denn es geb 5 schieht nichts Unmögliches, das | Unendliche zu durchqueren ist jedoch unmöglich. Daher muss das, was sich bewegt, irgendwo haltmachen und dort nicht durch Gewalt, sondern gemäß seiner Natur ruhen. Wenn es aber eine naturgemäße Ruhe gibt, dann gibt es auch eine naturgemäße Bewegung, nämlich die Ortsbewegung, die an den Ort (der naturgemäßen Ruhe) führt.

Daher müssten Leukipp und Demokrit, die behaupten, dass sich die b 10 ersten Körper unaufhörlich im Vacuum | und Unbegrenzten bewegen, sagen, um welche Bewegung es sich dabei handelt und welches die naturgemäße Bewegung dieser (Körper) ist. Wenn nämlich ein Element durch Gewalt von einem anderen bewegt wird, dann muss auch jedem (von ihnen) eine naturgemäße Bewegung eigen sein, von der die gewaltsame abweicht, und die erste Bewegung darf nicht durch Gewalt bewegen, sondern naturgemäß.

Denn man müsste ins Unendliche fortschreiten, | wenn es keinen ersten Beweger gäbe, welcher sich naturgemäß bewegt, sondern die Bewegung stets jeweils vom Früheren ausgelöst würde, welches seinerseits durch Gewalt bewegt wird. b 15

Zu eben diesem Ergebnis wird man notwendigerweise auch dann gelangen, wenn sich die Elemente, wie es im *Timaios* steht, vor dem Entstehen der Welt ungeordnet bewegten. Denn diese Bewegung muss zwingend entweder gewaltsam oder naturgemäß gewesen sein. | Bewegten sie sich naturgemäß, so muss es eine Welt gegeben haben, was man eingestehen muss, wenn man die Frage aufmerksam bedenkt. Denn das erste Bewegende muss notwendigerweise sich selbst bewegen und eine naturgemäße Bewegung ausführen, und die nicht gewaltsam bewegten (Körper) müssen, an den ihnen eigenen Orten ruhend, die Ordnung bilden, die sie auch jetzt haben, indem die schweren (Körper sich) zum Mittelpunkt (hinbewegen) und die leichten hingegen (sich) von | diesem (entfernen). Und dies ist genau die Ordnung, welche die Welt aufweist. b 20 b 25

Ferner könnte man danach fragen, ob es nicht möglich sei, dass einige (Körper), die sich ungeordnet bewegten, sich zu jenen Mischungen zusammengeschlossen hätten, aus welchen sich die naturgemäß gebildeten Körper zusammengesetzt haben, ich meine etwa die Knochen und das Fleisch, ein Vorgang, welcher nach den Worten des Empedokles | unter der Einwirkung der Liebe stattgefunden hat. Er sagt nämlich: b 30

Viele Köpfe ohne Hals sprossen hervor.

Für diejenigen, die unbegrenzt viele (Körper) sich im Unbegrenzten bewegen lassen, muss es, wenn es ein einziges Bewegendes gibt, notwendigerweise eine einzige Ortsbewegung geben, so dass diese nicht ungeordnet ablaufen werden. Gibt es unbegrenzt viele | Beweger, dann müssen auch die Ortsbewegungen unbegrenzt viele sein, denn wenn sie begrenzt sind, dann wird es eine Ordnung geben. In der Tat folgt nicht die Unordnung daraus, dass (die Körper) sich nicht allesamt auf denselben (Ort) zubewegen; denn auch jetzt bewegen sich nicht alle in dieselbe (Richtung), sondern bloß diejenigen, die miteinander verwandt sind. 301 a

Zudem ist dieses „Ungeordnete“ | nichts anderes als das „Naturwidrige“, denn die Ordnung, die den wahrnehmbaren Dingen eigen ist, ist ihre Natur. Allerdings ist es unsinnig und unmöglich, dass etwas eine unendliche, ungeordnete Bewegung besitze. Die Natur der Dinge ist nämlich diejenige, in der sich die meisten davon die meiste Zeit über befinden. Diese Leute gelangen aber zu dem gegenteiligen Schluss, wonach die Unordnung | naturgemäß sei, die Ordnung und die Welt hingegen naturwidrig. Doch keines der naturgemäßen Dinge geschieht durch Zufall. Und eben diesen Punkt scheint Anaxagoras treffend erfasst zu haben: Er lässt das Entstehen der Welt a 5 a 10

nämlich vom Unbewegten ausgehen. Auch die anderen versuchen die Dinge erst, nachdem sie sich irgendwie zusammengesetzt haben, zu bewegen und zu trennen. Es ist nämlich nicht vernünftig, das Entstehen (der Welt) von a 15 getrennten und | sich bewegenden (Körpern) seinen Ausgang nehmen zu lassen. Deshalb vernachlässigt auch Empedokles das (Entstehen) durch die Einwirkung der Liebe: Denn er wäre nicht imstande gewesen, den Himmel entstehen zu lassen, indem er ihn aus getrennten (Elementen) gebildet und (deren) Vereinigung durch die Liebe zustande gebracht hätte. Denn die Welt a 20 ist aus getrennten Elementen zusammengesetzt und muss folglich | aus einem Zustand der Einheit und des Zusammenseins entstanden sein. Dass also jeder Körper eine natürliche Bewegung besitzt, welche er nicht durch Gewalt und auch nicht wider seine Natur ausführt, ist aufgrund dieser Überlegungen deutlich.

Dass einige (Körper) notwendigerweise einen Impuls der Schwere und der Leichtigkeit haben, wird aus dem Folgenden klar. Wir behaupten nämlich, a 25 dass sie sich notwendig bewegen; wenn aber das, was | sich bewegt, nicht von Natur aus einen Impuls besitzt, kann es sich unmöglich zur Mitte hin oder von dieser weg bewegen. Es sei A ein gewichtsloser und B ein schwerer (Körper), und es lege der gewichtslose (Körper) die (Strecke) ΓΔ zurück und B in derselben Zeit die (Strecke) ΓE; denn der schwere (Körper) wird eine längere (Strecke) zurücklegen. Wenn man den Körper, der ein a 30 Gewicht besitzt, in einem Verhältnis teilt, welches dem zwischen ΓE | und ΓΔ entspricht (denn es ist möglich, dass er zu einem seiner Teile in diesem Verhältnis stehe), dann muss, wenn der (Körper) in seiner Gesamtheit die gesamte (Strecke) ΓE durchläuft, sein Teil in derselben Zeit die (Distanz) ΓΔ zurücklegen, so dass der gewichtslose und der schwere (Körper) dieselbe 301 b (Strecke) durchlaufen werden. Dies ist freilich unmöglich. | Dieselbe Überlegung gilt auch für die Leichtigkeit.

Wenn es ferner einen bewegten Körper gibt, der weder Leichtigkeit noch Gewicht besitzt, dann muss dieser notwendigerweise durch Gewalt bewegt werden, wird aber, gewaltsam bewegt, eine unbegrenzte Bewegung ausführen. Da es nämlich irgend eine Kraft ist, die ihn bewegt, und da ein gerin- b 5 gerer und | leichterer (Körper) unter der Einwirkung derselben Kraft mehr bewegt wird, wollen wir annehmen, dass A, welches gewichtslos ist, die (Strecke) ΓE und B, welches hingegen ein Gewicht besitzt, in derselben Zeit die (Strecke) ΓΔ zurücklegt. Teilt man den schweren Körper in dem Verhältnis auf, in dem ΓE zu ΓΔ steht, dann wird sich ergeben, dass (der Teil), den b 10 man vom schweren | Körper abgezogen hat, die (Strecke) ΓE in derselben Zeit durchlaufen wird, in der der gesamte (Körper) die (Strecke) ΓΔ zurückgelegt hat. Denn die Geschwindigkeit des kleineren (Körpers) wird sich zu der des größeren so verhalten wie der größere Körper zum kleineren. So werden der gewichtslose Körper und derjenige, der ein Gewicht besitzt, die-

selbe (Strecke) in derselben Zeit zurücklegen; dies aber ist unmöglich. Da | der gewichtslose (Körper) eine Distanz durchlaufen wird, die größer ist als b 15 jede vorgegebene ist, dürfte er sich über eine unbegrenzte (Strecke) hin bewegen. Damit ist also offenkundig, dass jeder getrennte Körper notwendigerweise entweder Schwere oder Leichtigkeit besitzt.

Da nun die Natur das Prinzip der Bewegung ist, welches im Ding selbst vorhanden ist, die Kraft jedoch das (Prinzip der Bewegung), das einem anderen Ding oder demselben, betrachtet man es als ein anderes, innewohnt, und da jede Bewegung entweder naturgemäß oder gewaltsam | ist, wird die Ein- b 20 wirkung der Kraft die naturgemäße (Bewegung) – so etwa beim Stein die (Bewegung) nach unten – beschleunigen und die naturwidrige überhaupt erst bewirken. In beiden Fällen benutzt (die Kraft) die Luft als Instrument (denn diese ist ihrer Natur nach sowohl leicht als auch schwer). Die Bewegung nach oben wird (die Luft) hervorbringen, insofern sie leicht ist, wenn sie angestoßen wird und den | anfänglichen Impuls von der Kraft erhält, und b 25 sie wird umgekehrt die (Bewegung) nach unten verursachen, insofern sie schwer ist. In beiden Fällen gibt sie nämlich (die Kraft) weiter, als würde sie sozusagen einen direkten Kontakt (zwischen der Kraft und dem Körper) herstellen. Deshalb bewegt sich das gewaltsam Bewegte auch weiter, wenn das Bewegende ihm nicht folgt. Wenn es keinen derart beschaffenen Körper gäbe, so gäbe es auch keine gewaltsame Bewegung. Er treibt | in der gleichen b 30 Weise auch die naturgemäße Bewegung eines jeden (Körpers) voran. Damit ist klar, dass jeder (Körper) leicht oder schwer ist, und wie die naturwidrigen Bewegungen bei diesen (Körpern) ablaufen.

Dass es also weder ein Entstehen der Gesamtheit der Dinge gibt, noch ein absolutes Entstehen von irgend etwas, wird aus den vorangegangenen Überlegungen ersichtlich. Es kann nämlich unmöglich ein Entstehen eines jeden Körpers geben, | wenn es nicht auch einen getrennten leeren Raum 302 a geben kann. Denn an dem Ort, wo sich (der Körper), der jetzt entsteht, wenn er denn entstünde, befände, an diesem Ort muss notwendigerweise zuvor der leere Raum gewesen sein, da sich dort kein Körper befand. Es kann zwar ein Körper aus einem anderen entstehen, wie etwa das Feuer aus der Luft, | jedoch ist es ganz und gar unmöglich, (dass er entstehe,) ohne dass a 5 es zuvor eine andere Größe gegeben hätte. Ein der Wirklichkeit nach existierender Körper dürfte insbesondere aus einem solchen entstehen, welcher der Möglichkeit nach vorhanden ist; wenn aber der potentiell bestehende Körper nicht bereits zuvor ein der Wirklichkeit nach existierender Körper ist, wird es einen getrennten leeren Raum geben. |

3. Es bleibt zu erörtern, wovon es ein Entstehen gibt und weshalb dieses a 10 stattfindet. Da nun in allen Bereichen die Erkenntnis von den ersten Dingen ausgeht, die Elemente aber die ersten unter den Bestandteilen sind, gilt es zu untersuchen, welche der so beschaffenen Körper Elemente sind und weshalb

sie es sind; danach werden wir prüfen, wie viele (Elemente) es gibt und welches ihre Qualitäten sind.

a 15 Dies wird sich klar ergeben, | wenn wir unseren Überlegungen eine Definition der Natur des Elements zugrunde legen. Wir wollen also unter einem Element einen solchen Körper verstehen, zu dem man durch die Aufspaltung der anderen Körper gelangt, der (in diesen) der Möglichkeit oder der Wirklichkeit nach enthalten ist (was von beidem der Fall ist, ist noch unentschieden), selbst aber nicht in (Teile) untergliedert werden kann, die der Art nach (von ihm) verschieden sind. Dies ist ungefähr das, was alle und in jedem Fall als Element bezeichnen.

a 20 Wenn | das hier Beschriebene nun Element ist, dann muss es bestimmte Körper geben, die diese Eigenschaften besitzen. Im Fleisch, im Holz und allen derartigen (Körpern) befinden sich nämlich der Möglichkeit nach Feuer und Erde, und sie werden sichtbar, wenn sie aus jenen (Körpern) ausgeschieden werden. Im Feuer hingegen sind weder Fleisch noch Holz enthalten, weder der Möglichkeit noch der Wirklichkeit nach, sonst würden sie
a 25 ja (aus diesem) ausgeschieden. | In gleicher Weise wären sie auch dann, wenn es nur ein einziges (Element) gäbe, nicht in diesem enthalten. Denn wenn es Fleisch oder Knochen oder irgend einen dieser (Körper) gibt, kann man deshalb noch nicht behaupten, dass sie potentiell (im Element) enthalten gewesen seien, vielmehr muss man die Untersuchung fortführen und prüfen, auf welche Weise (ihr) Entstehen stattfindet.

Anaxagoras vertritt zu den Elementen eine Auffassung, die der des Empedokles entgegengesetzt ist. Letzterer behauptet nämlich, dass das Feuer,
a 30 die Erde und die Dinge, welche zur selben Gruppe gehören, | die Elemente der Körper seien und alles aus diesen zusammengesetzt sei. Anaxagoras sagt das Gegenteil: Die (Körper), die aus gleichen Teilen bestehen (ich meine
302 b etwa das Fleisch, den Knochen und alle | derartigen Körper), seien Elemente, während die Luft und das Feuer Mischungen jener (Körper) und aller anderen Samen seien; beide seien nämlich aus allen unsichtbaren gleichteiligen (Körpern) zusammengesetzt. Deshalb entstehe alles aus diesen (er bezeich-
b 5 net | dasselbe als „Feuer“ und als „Äther“).

Da jeder natürliche Körper eine ihm eigene Bewegung besitzt, von den Bewegungen aber die einen einfach und die anderen zusammengesetzt sind und die zusammengesetzten (Bewegungen) den zusammengesetzten (Körpern) eigen sind und die einfachen den einfachen, wird es offensichtlich einfache Körper geben. Es gibt nämlich auch einfache Bewegungen. Damit ist klar, dass es Elemente gibt und weshalb dies der Fall ist. |

b 10 **4.** Ob (die Elemente) begrenzt an der Zahl oder unbegrenzt sind, und welches, falls sie begrenzt sind, ihre Zahl ist, ist im Folgenden zu untersuchen. Zuerst müssen wir erkennen, dass sie nicht unbegrenzt viele sind, wie einige behaupten, und zwar insbesondere jene, die alle gleichteiligen

(Körper) als Elemente betrachten, wie Anaxagoras. Keiner von denen, die diese Meinung vertreten, | fasst das Element richtig auf. Wir können nämlich b 15 beobachten, dass viele, auch zusammengesetzte Körper sich in Gleichteiliges zerlegen lassen, wie etwa Fleisch, Knochen, Holz und Stein. Wenn das Zusammengesetzte kein Element ist, wird demnach nicht jeder gleichteilige (Körper) ein Element sein, sondern nur das, was nicht in (Teile) zerlegt werden kann, die der Art nach (von ihm) verschieden sind, wie es | zuvor gesagt b 20 worden ist.

Zudem ist es auch dann, wenn man das Element so auffasst, nicht nötig, eine unbegrenzte Anzahl (von Elementen) anzunehmen. Denn man wird zu denselben Ergebnissen gelangen, wenn ihre Zahl begrenzt ist, sofern man diese Annahme gelten lässt. Es wird nämlich auf das Gleiche hinauslaufen, wenn es auch nur zwei oder drei derartige (Körper) gibt, wie Empedokles zu zeigen unternimmt. Da auch die Vertreter dieser Lehre nicht alles | aus b 25 Gleichteiligem entstehen lassen (so lassen sie das Gesicht nicht aus Gesichtern entstehen und bilden auch keinen anderen der Körper, die der Natur nach eine bestimmte Gestalt haben, in dieser Weise), ist es offensichtlich weitaus treffender, eine begrenzte Anzahl von Prinzipien anzunehmen und diese so gering wie möglich zu halten, solange man noch all das beweisen kann, was zuvor bewiesen werden konnte. Diese Vorgehensweise vertreten auch die Mathematiker, die stets | Prinzipien annehmen, welche entweder b 30 der Art oder der Quantität nach begrenzt sind.

Wenn man ferner einen Körper von einem anderen aufgrund der ihm eigenen Differenzen unterscheidet und die Differenzen der Körper zahlenmäßig begrenzt sind (die Körper | unterscheiden sich nämlich aufgrund ihrer 303 a wahrnehmbaren Eigenschaften, und diese sind begrenzt, was jedoch noch zu zeigen ist), so müssen offensichtlich auch die Elemente der Zahl nach begrenzt sein.

Doch auch die Theorie, welche von einigen anderen wie Leukipp und Demokrit von Abdera propagiert wird, führt nicht zu plausiblen | Schlüssen. a 5 Sie behaupten nämlich, dass die ursprünglichen Größen der Zahl nach unbegrenzt und der Größe nach unteilbar seien, und dass weder aus Einem Vieles noch aus Vielem Eines, sondern alles aus der Verbindung und dem Zusammenstoß jener ursprünglichen Größen entstehe. In gewisser Weise machen auch diese Leute alle Dinge zu Zahlen und führen sie auf Zahlen zurück; denn wenn sie diese Auffassung auch nicht | explizit ausdrücken, so ist es a 10 doch das, was sie sagen wollen.

Zudem sind nach ihrer Meinung auch die einfachen Körper unbegrenzt viele, da sich die Körper in ihrer Form unterscheiden und es unbegrenzt viele Formen gibt. Von welcher Art und was die Gestalt eines jeden Elements jedoch ist, das haben sie nicht präzisiert, sondern lediglich dem Feuer die Kugelgestalt zugeschrieben. Die Luft, | das Wasser und die übrigen (Ele- a 15

mente) haben sie nach Größe und Kleinheit unterschieden, in der Meinung, dass ihre Natur gleichsam eine Mischung der Samen aller Elemente sei. Zuerst begehen sie also denselben Fehler, die Prinzipien nicht als zahlenmäßig begrenzt aufzufassen, obgleich diese Auffassung es ihnen erlauben würde, alle ihre Behauptungen aufrechtzuerhalten. Ferner, wenn die Unter-
a 20 schiede der Formen nicht unbegrenzt viele sind, | werden offensichtlich auch die Elemente nicht in unbegrenzter Zahl vorhanden sein. Außerdem wird man zwangsläufig in Konflikt mit den mathematischen Wissenschaften geraten, wenn man von unteilbaren Körpern spricht, und wird viele allgemein anerkannte Meinungen und durch die Wahrnehmung greifbare Tatsachen beiseite räumen müssen, wie sie in unseren früheren Abhandlungen über die Zeit und die Bewegung erörtert worden sind.

a 25 Zugleich | müssen sie aber auch sich selbst widersprechen. Denn wenn die Elemente unteilbar sind, dann ist es unmöglich, dass Luft, Erde und Wasser sich durch Größe und Kleinheit unterscheiden. Sie können nämlich nicht auseinander entstehen, da es infolge der Absonderung stets an den größten Körpern fehlen wird; diese Leute behaupten aber, dass Wasser, Luft und Erde in dieser Weise auseinander entstehen.

a 30 Ferner scheinen selbst gemäß ihrer | Theorie die Elemente nicht unbegrenzt viele zu sein, wenn sich denn die Körper nach ihren Formen unterscheiden und diese Formen allesamt aus Pyramiden zusammengesetzt sind,
303 b und zwar die geradlinigen (Formen) aus geradlinigen | (Pyramiden) und die Kugel aus acht Teilen. Die Formen müssen nämlich bestimmte Prinzipien besitzen. Wenn es also ein (Prinzip), zwei oder mehrere davon gibt, wird es auch dieselbe Anzahl der einfachen Körper geben.

b 5 Wenn ferner jedem Element eine bestimmte Bewegung eigen ist und | der einfache Körper eine einfache (Bewegung) besitzt, und wenn zugleich die einfachen Bewegungen nicht von unbegrenzter Zahl sind, da es nicht mehr als zwei einfache Arten der Ortsbewegung gibt und auch die Orte nicht unbegrenzt viele sind, können die Elemente auch unter diesen Voraussetzungen nicht unbegrenzt viele sein.

5. Da also die Zahl der Elemente notwendigerweise begrenzt sein muss,
b 10 bleibt es nun zu untersuchen, | ob es mehrere davon gibt oder nur ein einziges. Einige nämlich nehmen ein einziges (Element) an, und zwar die einen das Wasser, andere die Luft, andere das Feuer, wieder andere einen (Körper), der dünner als das Wasser und dichter als die Luft sei und der nach ihrer Meinung unbegrenzt ist und alle Himmel umschließt.

Diejenigen, welche dieses einzige (Element) mit dem Wasser, der Luft
b 15 oder einem (Körper), der dünner als das Wasser und | dichter als die Luft ist, gleichsetzen und aus diesem die übrigen (Körper) durch Verdünnung oder Verdichtung entstehen lassen, merken selbst nicht, dass sie damit etwas anderes annehmen, was ursprünglicher als das Element ist. Denn das Ent-

stehen aus den Elementen ist, wie sie es sagen, eine Zusammensetzung, der
Prozess hingegen, der zu den Elementen (führt), eine Auflösung, so dass das
Dünnteiligere von Natur aus das Ursprünglichere sein muss. Da sie nun |
behaupten, dass von allen Körpern das Feuer der dünnste sei, so müsste das b 20
Feuer von Natur aus der erste (Körper) sein. Es macht hier keinen Unter-
schied, (ob es sich gerade um das Feuer handelt;) jedenfalls muss notwendi-
gerweise einer der anderen (Körper) der erste sein, nicht aber der mittlere.

Zudem ist es auch gleich, ob man die anderen (Körper) durch Verdich-
tung und Verdünnung entstehen lässt oder durch Verfeinerung und Ver-
dickung, da nach ihrer Meinung das Feine dünn ist und das | Dicke dicht. b 25
Auf Feinheit und Dicke (zurückzugreifen) bedeutet wiederum nichts ande-
res, als auf Größe und Kleinheit (zu verweisen). Fein ist nämlich das, was aus
kleinen, und dick das, was aus großen Teilen besteht; denn was sich über
einen weiten (Raum) hin ausdehnt, ist fein, von eben solcher Art ist aber das
aus kleinen Teilen Zusammengesetzte. Demzufolge ergibt sich für sie, dass
sie | die Substanz der anderen (Körper) aufgrund der Größe und Kleinheit b 30
einteilen. Diese Art der Bestimmung führt freilich dazu, dass sie alles in
Relation zu etwas anderem bezeichnen, und so wird es kein Feuer, kein Was-
ser, keine Luft schlechthin mehr geben, sondern derselbe (Körper) wird in
Verhältnis zu diesem einen | Feuer sein und zu jenem anderen Luft. Und zu 304 a
eben diesem Schluss gelangen auch jene, nach deren Meinung es mehrere
Elemente gibt, die sich durch Größe und Kleinheit unterscheiden. Da näm-
lich jedes Ding durch die Quantität bestimmt ist, wird es ein bestimmtes
Verhältnis der Größen zueinander geben, und folglich werden diejenige
Dinge, die in diesem | Verhältnis zueinander stehen, notwendigerweise Luft, a 5
Feuer, Erde oder Wasser sein müssen, da die Verhältnisse zwischen den klei-
neren auch in den größeren enthalten sein werden.

Diejenigen, die das Feuer als das eine Element annehmen, entgehen zwar
diesen Schwierigkeiten, kommen aber zwangsläufig zu anderen unsinnigen
Schlüssen. Die einen schreiben nämlich | dem Feuer eine Figur zu, wie die- a 10
jenigen, die (es) eine Pyramide sein lassen. Von diesen sagen die einen ein-
fach, dass die Pyramide die einschneidendste Figur ist, das Feuer aber der
einschneidendste Körper. Die anderen argumentieren eleganter, indem sie
sagen, dass alle Körper aus dem Feinteiligsten zusammengesetzt sind und |
die festen Figuren aus Pyramiden; demnach wird unter den Körpern das a 15
Feuer der feinste sein und unter den Figuren die Pyramide die kleinteiligste
und erste. Nun ist die erste Figur dem ersten Körper eigen, und so dürfte das
Feuer eine Pyramide sein. Andere äußern sich überhaupt nicht zu (seiner)
Gestalt, sondern beschränken sich darauf, (es) als den feinteiligsten (Körper)
zu bestimmen, | und behaupten ferner, dass die anderen (Körper) aus diesem, a 20
wenn es sich zusammenballt, wie aus zusammengeblasenem Goldstaub ent-
stehen. Für beide ergibt sich aber dieselbe Schwierigkeit: Wenn sie nämlich

den ersten Körper unteilbar sein lassen, so erheben sich erneut die zuvor ausgeführten Argumente gegen diese Hypothese.

a 25 Außerdem kann man eine solche Auffassung nicht vertreten, | wenn man seine Untersuchung vom Gesichtspunkt der Naturwissenschaft aus führen will. Wenn nämlich jeder Körper quantitativ mit einem anderen verglichen werden kann, die Größen der gleichteiligen (Körper) aber in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen und ebenfalls die (Größen) der Elemente (so etwa das Verhältnis des gesamten Wassers zur gesamten Luft und dasjenige des einen Elements zum anderen, und ebenso bei den anderen Körpern), | wenn ferner die Luft umfangreicher als das Wasser ist a 30 und überhaupt das Feinteiligere (umfangreicher) als das Dickteiligere, dann ist offensichtlich, dass auch das Element des Wassers kleiner sein wird als das der Luft. Wenn also die geringere Größe in der größeren enthalten ist, dann müsste das | Element der Luft teilbar sein. Ebenso wird es sich auch 304 b mit dem (Element) des Feuers verhalten und generell mit denen der feinteiligeren (Körper). Wenn (dieses Element) jedoch teilbar ist, so werden die Leute, die dem Feuer eine Figur zuteilen, zu dem Ergebnis kommen, dass der Teil des Feuers kein Feuer ist, da die Pyramide nicht aus Pyramiden zusammengesetzt ist, und ferner, dass nicht | jeder Körper entweder Ele- b 5 ment ist oder aus Elementen besteht (denn der Teil des Feuers ist weder selbst Feuer noch irgendein anderes Element). Für diejenigen, die (die Körper) aufgrund der Größe bestimmen, wird sich die Existenz eines Elements ergeben, welches früher als das Element ist, und dass dieser (Vorgang) bis ins Unendliche fortschreitet, wenn denn jeder Körper teilbar und der feinteiligste (Körper) das Element ist. Außerdem werden auch sie zu dem Schluss gelangen, | dass ein und derselbe (Körper) in Relation zu diesem b 10 einen Feuer ist, zu jenem anderen Luft, und zu wieder anderen Wasser oder Erde.

All denen, die von einem einzigen Element ausgehen, ist der Fehler gemeinsam, dass sie eine einzige natürliche Bewegung annehmen, welche allen (Körpern) eigen sei. Wir sehen nämlich, dass jeder natürliche Körper ein Prinzip der Bewegung besitzt. Wenn also alle Körper | ein einziger sind, dann b 15 werden sie alle eine und dieselbe Bewegung haben; und diese muss umso stärker sein, je größer die Quantität (des Körpers) ist, wie auch das Feuer bei zunehmender Quantität umso schneller die ihm eigene Ortsbewegung nach oben vollzieht. Es kommt aber vor, dass viele (Körper) sich umso schneller nach unten bewegen, (je größer ihre Quantität ist). Aus diesen Überlegungen und darüber hinaus aus der | früheren Feststellung, wonach es mehrere b 20 natürliche Bewegungen gibt, geht klar hervor, dass es unmöglich nur ein einziges Element geben kann. Da (die Elemente) weder unbegrenzt viele noch nur ein einziges sind, muss es notwendigerweise mehrere, jedoch nur eine begrenzte Anzahl davon geben.

6. Wir müssen zuerst untersuchen, ob (die Elemente) ewig sind oder entstehen und vergehen; ist dies einmal geklärt, dann wird auch | ihre Zahl und Qualitäten deutlich werden. b 25

Dass sie ewig seien, ist unmöglich. Wir können ja beobachten, dass Feuer, Wasser und überhaupt jeder einfache Körper sich auflöst. Diese Auflösung muss aber notwendigerweise entweder unbegrenzt sein oder zu einem Ende kommen. Wenn sie unbegrenzt ist, dann wird auch der Zeitraum der Auflösung unbegrenzt sein und umgekehrt auch der der Zusammensetzung, da jeder | Teil sich in einem unterschiedlichen Zeitraum auflöst und zusammensetzt. b 30 Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass es außer der unbegrenzten Zeit eine andere unbegrenzte (Zeit) geben wird, wenn (die Zeit) der Zusammensetzung unbegrenzt ist und vorher bereits die der Auflösung. So gelangt man zu einem Unbegrenzten außerhalb des Unbegrenzten, | was aber unmöglich ist. 305 a Wenn hingegen die Auflösung an einem bestimmten Punkt zu einem Ende kommt, dann wird der Körper, bei dem sie haltmacht, entweder unteilbar sein oder prinzipiell teilbar, ohne freilich jemals geteilt zu werden, wie Empedokles scheint sagen zu wollen. Unteilbar wird (dieser Körper) infolge der vorangegangenen | Ausführungen nicht sein; a 5 er kann aber auch nicht teilbar sein, ohne jemals geteilt zu werden. Denn der kleinere Körper vergeht leichter als der größere; wenn also auch der große (Körper) in der Weise vergeht, dass er sich in kleinere (Körper) auflöst, dann wird dies logischerweise umso mehr dem kleineren (Körper) widerfahren. Wir können nun beobachten, dass | das Feuer auf zweierlei Weise vergeht, a 10 entweder unter der Einwirkung seines Gegenteils, wenn es ausgelöscht wird, oder von alleine, wenn es ausgeht. Ein solches Vergehen aber erleidet die kleinere (Menge) unter der Einwirkung der größeren, und dies umso schneller, je kleiner es ist. Folglich müssen die Elemente der Körper vergänglich und entstanden sein.

Da sie entstanden sind, werden sie entweder aus etwas Unkörperlichem oder einem Körper | entstehen, a 15 und wenn aus einem Körper, dann wird dieser entweder anders (als die Elemente) sein, oder (die Elemente) werden auseinander entstehen. Die Theorie, die (sie) aus etwas Unkörperlichem entstehen lässt, setzt die Existenz eines getrennten leeren Raums voraus. Denn alles Entstehende <entsteht an einem Ort und> der (Ort), an dem das Entstehen stattfindet, wird entweder unkörperlich sein oder einen Körper besitzen. Wenn er einen Körper besitzt, werden sich zugleich zwei Körper an ein und demselben (Ort) befinden, nämlich der | entstehende und derjenige, a 20 der bereits zuvor vorhanden war; ist er hingegen unkörperlich, dann muss es notwendigerweise einen getrennten leeren Raum geben, was allerdings, wie wir zuvor bewiesen haben, unmöglich ist. Doch es ist andererseits auch nicht möglich, dass die Elemente aus irgend einem Körper entstehen, denn daraus ergibt sich der Schluss, dass es einen anderen Körper vor den Elementen gegeben haben muss. Wenn dieser Schwere oder Leichtigkeit besitzt, |

a 25 dann wird er eines der Elemente sein. Besitzt er jedoch keinen Impuls, so wird er unbeweglich und ein mathematisches Wesen sein und wird sich, mit diesen Eigenschaften ausgestattet, auch an keinem Ort befinden. Denn (der Ort), an dem (ein Körper) ruht, ist auch derjenige, wohin er sich bewegen kann; und wenn (diese Bewegung) durch Gewalt erfolgt, ist sie naturwidrig, geschieht sie ohne Gewalt, dann ist sie naturgemäß. Wenn sich (der Körper) also an einem Ort und irgendwo befindet, wird er eines der Elemente sein, a 30 wenn er hingegen nicht an einem Ort ist, wird nichts aus | ihm entstehen, denn das Entstehende und das, woraus es entsteht, müssen notwendig zusammen sein. Da (die Elemente) also unmöglich aus etwas Unkörperlichem oder aus einem anderen Körper entstehen können, bleibt noch die Möglichkeit, dass sie auseinander entstehen.

7. Wir wollen also zur Untersuchung der Frage zurückkehren, auf welche Weise (die Elemente) auseinander entstehen, ob dies so geschieht, a 35 wie Empedokles und Demokrit es behaupten, | oder so wie diejenigen meinen, die sie in Flächen zerteilen, oder ob es noch eine weitere Art (des Ent- 305 b stehens) | neben diesen gibt.

Die Anhänger von Empedokles und Demokrit nehmen, ohne es selbst zu merken, kein (wirkliches) Entstehen (der Elemente) auseinander an, sondern lediglich ein scheinbares. Denn sie behaupten, dass jedes (Element) bereits zuvor (in etwas) enthalten sei und (aus diesem) ausgeschieden werde, als b 5 würde das Entstehen aus einem Gefäß erfolgen und | nicht aus einer bestimmten Materie, und als wäre sie nicht mit einer Veränderung verbunden. Doch wenn es sich auch so verhielte, wären die Schlüsse, die sich daraus ergäben, nicht weniger unsinnig: Es scheint nämlich nicht so zu sein, dass ein und dieselbe Größe, die zusammengedrückt wird, schwerer werde. Diese Auffassung müssen aber notwendigerweise jene vertreten, welche behaupten, dass das Wasser aus der Luft, in der es bereits zuvor vorhanden gewesen b 10 sei, ausgeschieden werde; wenn nämlich Wasser aus Luft entsteht, | ist es schwerer (als diese).

Wenn ferner einer von den gemischten Körpern sich trennt, dann muss er nicht immer einen größeren Raum einnehmen. Wenn aber die Luft aus dem Wasser entsteht, dann nimmt sie einen größeren Raum ein, denn der Raum, in dem (ein Körper) entsteht, ist umso größer, je feinteiliger (der Körper) ist. Dies wird auch am Übergang von einem Zustand in den anderen deutlich: b 15 Wenn nämlich das | Flüssige verdampft und in Gas verwandelt wird, zerbrechen die Gefäße, in welchen die flüssige Masse enthalten war, wegen der Enge des Raumes. Wenn es also überhaupt keinen leeren Raum gibt und sich die Körper nicht ausdehnen, wie es die Vertreter dieser Theorie behaupten, so ist die Unmöglichkeit (ihrer Argumente) evident. Gibt es aber leeren Raum und Ausdehnung, dann ist es unsinnig, dass (der Körper), der sich trennt, notwendigerweise immer einen größeren Raum einnimmt. |

Es ist auch notwendig, dass das Entstehen (der Elemente) auseinander nachlässt, wenn tatsächlich in einer begrenzten Größe keine unbegrenzte Anzahl begrenzter (Größen) vorhanden ist. Wenn nämlich das Wasser aus der Erde entsteht, wird der Erde etwas entzogen, falls denn das Entstehen durch Aussonderung (erfolgt); und ebenso findet wiederum, wenn aus der verbliebenen (Erde Wasser entsteht), derselbe Prozess statt. Wenn sich dies nun stets | wiederholt, dann wird man zu dem Schluss gelangen, dass im Begrenzten unbegrenzt viele (Körper) enthalten seien; da dies jedoch unmöglich ist, können (die Elemente) nicht immer wieder auseinander entstehen. Dass also ihr Übergang ineinander nicht durch Absonderung erfolgt, ist damit dargelegt worden. b 20 b 25

Es bleibt die Möglichkeit, dass sie durch Verwandlung ineinander entstehen. Dies (kann) auf zweifache Art (geschehen): entweder durch eine Veränderung der Form, wie etwa aus | demselben Wachsstück eine Kugel oder ein Würfel entstehen kann, oder durch die Auflösung in Flächen, wie es einige behaupten. b 30

Geschieht es durch die Veränderung der Form, so folgt daraus notwendig, dass man die Körper als unteilbar ansehen muss; sind sie nämlich teilbar, dann wird der Teil des Feuers kein Feuer sein und der der Erde keine Erde, weil auch der | Teil einer Pyramide nicht unbedingt eine Pyramide und der des Würfels nicht unbedingt | ein Würfel ist. b 35 306 a

(Entstehen die Elemente) hingegen durch die Auflösung der Flächen, dann ist die Behauptung, die die Anhänger dieser Theorie aufzustellen gezwungen sind und auch tatsächlich aufstellen, unsinnig, wonach nicht alle (Elemente) auseinander entstehen. Denn es ist nicht plausibel und wird auch nicht durch sinnliche Wahrnehmung bestätigt, dass ein einziges (Element) an dem Übergang nicht teilhabe, | vielmehr verwandeln sich alle (Elemente) gleichermaßen ineinander. So kommt es, dass diese Leute bei ihrer Rede über die Phänomene Behauptungen äußern, die mit den Phänomenen keineswegs in Einklang stehen. Die Ursache hierfür liegt darin, dass sie die ersten Prinzipien nicht richtig erfassen und vielmehr danach trachten, alles auf bestimmte feststehende Lehrmeinungen zurückzuführen. Es müssen nämlich gewiss die Prinzipien der wahrnehmbaren Dinge wahrnehmbar sein, | die der ewigen Dinge ewig und die der vergänglichen Dinge vergänglich; generell gesagt, müssen sie derselben Gattung angehören wie die Dinge, die von ihnen abhängen. Doch die (Vertreter dieser Auffassung) scheinen aus Liebe zu ihren Theorien das gleiche zu tun, wie diejenigen, welche bei Diskussionen ihre Thesen um jeden Preis verteidigen. Sie nehmen in ihrer Überzeugung, im Besitz der wahren Prinzipien zu sein, jeglichen Schluss in Kauf, als müsste man nicht einige (Prinzipien) | nach den Folgerungen, die sich daraus ergeben, und insbesondere nach dem Ergebnis beurteilen. Das Ergebnis der hervorbringenden Wissenschaft ist nun das Werk, (das Ergeb- a 5 a 10 a 15

nis) der Naturwissenschaft hingegen das, was sich der Sinneswahrnehmung jeweils als gültig offenbart. Sie gelangen jedoch zu dem Schluss, dass die Erde vornehmlich Element und sie alleine unvergänglich ist, wenn denn das
a 20 Unauflösbare unvergänglich und Element ist; | denn nur die Erde kann nicht in einen anderen Körper aufgelöst werden.

Aber es ist auch nicht plausibel, bei (den Körpern), welche sich auflösen, die Dreiecke beiseite zu lassen; doch auch dies ergibt sich beim Übergang von einem (Element) in ein anderes, weil (die Elemente) aus einer ungleichen Zahl von Dreiecken bestehen. Ferner können die Anhänger dieser Lehre (die
a 25 Elemente) auch nicht aus einem Körper entstehen lassen; | wenn nämlich etwas aus Flächen entsteht, dann ist es nicht aus einem Körper entstanden.

Zudem müssen sie notwendigerweise behaupten, dass nicht jeder Körper teilbar sei, und damit in Widerspruch zu den genauesten Wissenschaften geraten. Diese nämlich, ich meine die Mathematik, fassen sogar das Intelligible als teilbar auf, diese Leute hingegen geben nicht einmal zu, dass alles
a 30 Wahrnehmbare (teilbar ist), eben weil sie ihre | Ausgangshypothese unbedingt aufrechterhalten wollen. Denn es ist notwendig, dass alle diejenigen, welche jedem Element eine (bestimmte) Figur zuteilen und dadurch deren Substanzen unterscheiden, (die Elemente) als unteilbar betrachten: Wenn man nämlich eine Pyramide oder eine Kugel irgendwie unterteilt, wird das, was übrigbleibt, keine Kugel oder Pyramide sein. Demnach wird entweder
306 b der Teil des Feuers kein Feuer, sondern etwas Ursprünglicheres als das | Element sein, weil alles entweder ein Element ist oder aus Elementen zusammengesetzt ist, oder nicht jeder Körper wird teilbar sein.

8. Überhaupt ist der Versuch, die einfachen Körper mit bestimmten Figuren zu verbinden, unsinnig. Erstens nämlich deshalb, weil er darauf
b 5 hinausläuft, dass nicht | der gesamte (Raum) ausgefüllt wird: Denn unter den Flächen scheint es drei Figuren zu geben, die den Ort ausfüllen, nämlich das Dreieck, das Viereck und das Sechseck, unter den festen Körpern hingegen nur zwei, nämlich die Pyramide und den Würfel; man muss aber mehr davon annehmen, da man auch von einer größeren Anzahl von Elementen ausgeht.

b 10 Zweitens zeigt sich, dass alle einfachen Körper, | insbesondere aber das Wasser und die Luft, ihre Gestalt vom Ort, der sie umgibt, erhalten. So kann unmöglich die Gestalt des Elements dauerhaft Bestand haben, denn dann würde die Gesamtheit (der Elemente) nicht überall das Umschließende berühren. Wenn es aber eine andere Gestalt erhält, wird es nicht mehr Wasser sein, wenn es sich denn gerade durch seine Gestalt (von den anderen Ele-
b 15 menten) unterscheidet. Folglich ist evident, dass | die Figuren (der Elemente) nicht fest bestimmt sind. Vielmehr scheint uns die Natur selbst anzuzeigen, was auch vernunftgemäß ist: Wie auch in den anderen Fällen das Substrat form- und gestaltlos sein muss (denn in eben dieser Weise lässt sich wohl das

„Allaufnehmende", wie es im *Timaios* heißt, am besten gestalten), so muss man auch von den Elementen | annehmen, dass sie wie eine Materie für die zusammengesetzten (Körper) sind. Deshalb können sie auch ineinander übergehen, indem sich dabei ihre qualitativen Unterschiede von ihnen trennen. b 20

Wie ist ferner das Entstehen von Fleisch, Knochen und jedem anderen kontinuierlichen Körper möglich? Das kann weder von den Elementen selbst ausgehen, da aus (ihrem) | Zusammenschluss kein Kontinuierliches entstehen wird, noch aus der Zusammensetzung der Flächen, weil es die Elemente sind, die durch die Zusammensetzung geschaffen werden, und nicht die aus den Elementen bestehenden (Körper). Will man die Frage sorgfältig erörtern und nicht leichthin derlei Theorien akzeptieren, wird man erkennen, dass diese das Entstehen aus dem Bereich des Seienden ausschließen. b 25

Aber auch hinsichtlich der passiven Eigenschaften, | der Fähigkeiten und Bewegungen, auf welche man bei der Verteilung (der Figuren) besonders geachtet hatte, passen die Figuren nicht mit den Körpern zusammen. Da beispielsweise das Feuer sehr beweglich ist und die Fähigkeit hat, zu wärmen und zu brennen, haben die einen daraus eine Kugel und die anderen eine Pyramide gemacht. Diese sind in der Tat die beweglichsten (Figuren), weil sie die geringsten (Flächen) berühren und am | instabilsten sind, sie sind ferner am meisten fähig, zu wärmen und zu brennen, da die eine in ihrer Gesamtheit ein einziger Winkel ist und die andere die spitzesten Winkel hat, und nach der Meinung dieser Leute wärmt und brennt (ein Körper) durch seine Winkel. b 30 307 a

Was nun zunächst die Bewegung betrifft, irren beide. Wenn diese auch | die beweglichsten unter den Figuren sind, so sind sie dies doch nicht im Sinne der Bewegung, welche dem Feuer eigen ist. Denn die (Bewegung) des Feuers verläuft nach oben und ist geradlinig, während jene beiden die Kreisbewegung leicht ausführen, die man als Rollen bezeichnet. Wenn ferner die Erde ein Würfel ist, weil sie stabil ist und ruht, dies aber nicht an einem beliebigen, sondern an dem ihr zukommenden Ort tut und sich von | dem ihr fremden Ort, sofern sie auf kein Hindernis stößt, entfernt, wenn es sich ferner mit dem Feuer und den übrigen (Elementen) ebenso verhält, dann wird eindeutig das Feuer und überhaupt jedes Element an dem ihm fremden Ort eine Kugel oder eine Pyramide sein, an dem ihm eigenen hingegen ein Würfel. a 5 a 10

Wenn außerdem das Feuer aufgrund seiner Winkel wärmt und brennt, dann werden alle Elemente die Fähigkeit besitzen, zu wärmen, | das eine aber wohl mehr als das andere; denn sie alle haben Winkel, wie das Achteck oder das Zwölfeck. (Nach Demokrit schneidet auch die Kugel, die er als eine Art Winkel betrachtet, wegen ihrer Beweglichkeit.) So werden sich (die Figuren) voneinander durch ein Mehr oder Weniger (jener Fähigkeit) unterscheiden. Dass dies jedoch falsch ist, ist offensichtlich. a 15

Zugleich müsste man zu dem Schluss gelangen, dass auch die mathemati-
a 20 schen Körper | brennen und wärmen, da auch sie Winkel haben und in ihnen unteilbare Kugeln und Pyramiden enthalten sind, zumal wenn es unteilbare Größen gibt, wie sie behaupten. Denn wenn die einen (Körper diese Eigenschaften besitzen) und die anderen nicht, muss man diesen Unterschied benennen und nicht einfach so argumentieren, wie sie es tun.

a 25 Außerdem: Wenn das Brennende zu Feuer wird, | das Feuer aber eine Kugel oder eine Pyramide ist, dann muss notwendigerweise das Brennende zu Kugeln oder zu Pyramiden werden. Nehmen wir ruhig an, dass das Schneiden und das Teilen sich der Vernunft gemäß aus der Form ergeben. Zu behaupten, dass die Pyramide notwendigerweise Pyramiden hervorbringe und die Kugel Kugeln, ist jedoch vollkommen unsinnig und ist genauso, |
a 30 wie wenn man meinte, dass das Messer die Dinge in Messer zerschneide oder die Säge in Sägen.

Es ist zudem auch lächerlich, dem Feuer einzig mit Blick auf das Teilen eine Figur zuzuschreiben, da es eher zusammenzufügen und zusammenzu-
307 b schließen scheint als zu zerteilen. Es zerteilt nämlich das, was nicht | gleichartig ist, fügt aber das Gleichartige zusammen. Und das Zusammenfügen gehört zu seinem Wesen (denn das Zusammenschließen und Vereinen ist dem Feuer eigen), das Zerteilen erfolgt hingegen akzidentiell (indem es das Gleichartige zusammenbringt, sondert es das Andersartige aus). Demnach hätte man ihm (seine Figur) entweder im Hinblick auf beide (Eigenschaften) |
b 5 zuweisen sollen oder, eher noch, mit Blick auf das Zusammenfügen.

Dazu kommt, dass man dem Kalten, da das Warme und das Kalte ihrer Fähigkeit nach einander entgegengesetzt sind, unmöglich eine Figur zuschreiben kann; denn (die Figur), welche man ihm zuschreiben würde, müsste (der des Feuers) entgegengesetzt sein, aber keine Figur ist einer anderen entgegengesetzt. Deshalb haben auch alle davon abgesehen; es wäre je-
b 10 doch angemessen gewesen, entweder alle (Elemente) | durch ihre Figuren zu bestimmen oder gar keines. Einige jedoch, die den Versuch unternommen haben, etwas über die Fähigkeit (des Kalten) zu sagen, widersprechen sich selbst. Sie behaupten nämlich, das, was aus großen Teilen besteht, sei kalt, weil es zusammendränge und nicht durch die Poren hindurchgehe. Damit ist klar, dass es das Warme ist, welches den Durchgang vollbringt; es ist aber
b 15 stets das Feinteilige, welches diese Fähigkeit besitzt. Daraus folgt, | dass sich das Warme und das Kalte durch Kleinheit und Größe voneinander unterscheiden, nicht aber aufgrund ihrer Formen. Wenn ferner die Pyramiden von ungleicher Größe wären, dann wären die großen kein Feuer, und ihre Form wäre nicht Ursache des Brennens, sondern im Gegenteil.

Dass sich also die Elemente nicht nach ihren Figuren unterscheiden, ist
b 20 aus dem Gesagten klar geworden. Da aber die wichtigsten | Unterschiede zwischen den Körpern diejenigen sind, welche die passiven Eigenschaften,

die Wirkungen und die Fähigkeiten betreffen (denn wir behaupten, dass alle natürlichen Wesen Wirkungen sowie passive Eigenschaften und Fähigkeiten haben), gilt es wohl zuerst diese zu behandeln, damit wir nach deren Betrachtung die Unterschiede jedes einzelnen (Elements) gegenüber dem jeweils anderen erfassen können. | b 25

Buch IV

1. Was das Schwere und das Leichte betrifft, so ist zu untersuchen, was jedes von beiden ist, welches ihre Natur ist, und aus welchem Grunde sie |
b 30 diese Fähigkeiten besitzen. Die Erforschung dieser Fragen gehört zu den Untersuchungen über die Bewegung, da wir Dinge als „schwer" und „leicht" bezeichnen, weil sie zu einer bestimmten Art der natürlichen Bewegung fähig sind. (Für ihre Tätigkeiten gibt es keinen bestimmten Begriff,
308 a es sei denn, man wollte hier den Ausdruck „Impuls" verwenden.) | Da die wissenschaftliche Untersuchung der Natur die Bewegung zum Gegenstand hat, diese Dinge (die schweren und leichten Dinge) aber selbst gleichsam die Funken der Bewegung in sich tragen, verwenden alle ihre Fähigkeiten, ohne sie freilich, mit Ausnahme einiger weniger Forscher, näher bestimmt zu haben.
a 5 Nachdem wir uns einen Überblick über die | Aussagen der anderen verschafft und die Schwierigkeiten dargelegt haben, welche im Rahmen dieser Untersuchung ausgeräumt werden müssen, wollen wir auch unsere Ansichten über diese Fragen ausbreiten.

Man spricht von „schwer" und „leicht" einerseits im absoluten Sinne und andererseits in Relation zu etwas anderem. Von den Dingen, die ein Gewicht haben, sagen wir, dass das eine leichter und das andere schwerer sei, so etwa,
a 10 dass Erz (schwerer) als Holz sei. Über | diese (Eigenschaften) im absoluten Sinne haben sich unsere Vorgänger nicht geäußert, (sondern haben) von ihnen (allein) in relativem Sinne (gesprochen); denn sie sagen nicht, was das Schwere und das Leichte sei, sondern bloß, welches unter (den Körpern), die ein Gewicht besitzen, das Schwerere und das Leichtere ist. Doch wovon wir sprechen, wird aus dem Folgenden deutlicher werden. Denn die einen (Kör-
a 15 per) bewegen sich von Natur aus stets von der Mitte weg, | die anderen zur Mitte hin. Dabei sage ich von dem (Körper), der sich von der Mitte weg bewegt, er bewege sich nach oben, von demjenigen aber, der zur Mitte hinstrebt, (er bewege sich) nach unten. Es ist nämlich unsinnig, nicht anzunehmen, dass es im Himmel ein Oben und ein Unten gibt, wie es einige tun; denn nach ihrer Meinung gibt es das Oben und das Unten nicht, wenn denn
a 20 (der Himmel) überall gleichmäßig ist, | und jeder, von einem beliebigen Ort ausgehend, zu seinem Antipoden gelangen kann. Wir hingegen nennen den

äußersten Rand des Alls das „Oben“, welcher seiner Lage nach oben und seiner Natur nach das Erste ist. Da das All einen äußersten Rand und eine Mitte besitzt, wird es eindeutig auch ein Oben und ein Unten haben, und dies behaupten ja auch die meisten, wenn sie (es) auch nicht zureichend (erklären). | Die Ursache dafür liegt darin, dass sie glauben, der Himmel sei nicht überall gleichmäßig, sondern es gebe eine einzige Hemisphäre, nämlich diejenige, die sich über uns befindet. Würden sie aber zudem anerkennen, dass (der Himmel) rundum so beschaffen ist und der Mittelpunkt zu jedem (Punkt des äußersten Randes) im gleichen Verhältnis steht, dann würden sie einräumen, dass (der äußerste Rand) oben und der Mittelpunkt unten ist. Wir bezeichnen also das, was sich nach oben und damit | zum äußersten Rand hin bewegt, als „absolut leicht“ und das, was nach unten und zum Mittelpunkt hin tendiert, als „absolut schwer“. Von „leicht im Verhältnis zu etwas anderem“ und „leichter“ (ist dann die Rede), wenn sich von zwei (Körpern), die ein Gewicht und die gleiche Masse besitzen, der eine naturgemäß schneller nach unten zubewegt. a 25 a 30

2. Von den Leuten, die es zuvor unternommen haben, diese Fragen zu untersuchen, haben | die meisten allein jene (Körper) behandelt, die in besagter Weise schwer und leicht sind, bei denen nämlich, während beide ein Gewicht besitzen, der eine | leichter ist. Durch diese Art der Erörterung meinen sie auch das absolut Leichte und Schwere bestimmt zu haben; doch ihre Argumentation passt nicht auf diese, wie es klar werden wird, wenn wir mit unserer Darlegung weiter fortgeschritten sind. a 35 308 b

Denn die einen reden von dem Leichteren und dem Schwereren in dem Sinne, in dem die Ausdrücke im | *Timaios* gebraucht werden, und bezeichnen das aus einer größeren Zahl gleicher (Teile) Zusammengesetzte als „schwerer“ und das aus einer geringeren Anzahl Bestehende als „leichter“, wie etwa ein größeres Stück Blei oder Erz schwerer ist als ein kleineres. In gleicher Weise verhalte es sich mit jedem der gleichartigen (Körper): Das größere Gewicht eines einzelnen resultiere aus der höheren Anzahl gleicher Teile. Mit | derselben Überlegung erklären sie auch, weshalb das Blei (schwerer ist) als das Holz: Alle Körper bestünden nämlich aus einer bestimmten Anzahl derselben (Teile) und aus einer einzigen Materie, allerdings scheine es nicht so. b 5 b 10

Mit einer solchen Erklärung ist nun nichts über das absolut Leichte und Schwere gesagt; denn in Wirklichkeit ist das Feuer immer leicht und bewegt sich nach oben, während die Erde und alles, was daraus besteht, (sich) nach unten und zum | Mittelpunkt hin (bewegt). Demnach bewegt sich das Feuer nicht wegen der geringen Anzahl der (darin enthaltenen) Dreiecke, aus welchen nach ihrer Meinung jeder dieser (Körper) zusammengesetzt ist, von Natur aus nach oben, denn dann würde sich eine größere (Menge Feuer) mit geringerer Geschwindigkeit bewegen und wäre schwerer, da sie ja aus einer b 15

größeren Anzahl von Dreiecken (besteht). In Wirklichkeit ist aber das Gegenteil zu beobachten: Je größer (eine Menge Feuer) ist, desto leichter ist b 20 sie und desto schneller steigt sie nach oben. Und umgekehrt | wird die kleine Feuermenge schneller von oben nach unten bewegt werden, die große hingegen langsamer.

Außerdem wird es, da nach ihrer Behauptung (der Körper) mit weniger gleichartigen (Teilen) leichter und derjenige, der mehr davon enthält, schwerer ist, und andererseits Luft, Wasser und Feuer aus den gleichen Dreiecken zusammengesetzt sind und sich nur durch deren geringere oder höhere b 25 Anzahl unterscheiden – deshalb | sei der eine (Körper) leichter und der andere schwerer –, eine bestimmte Menge von Luft geben, die schwerer als Wasser sein wird. Es ist jedoch das genaue Gegenteil der Fall: Denn die größere Luftmenge steigt stets mehr nach oben, und im Allgemeinen bewegt sich ein beliebig große Luftmenge aus dem Wasser nach oben. Die einen haben also in dieser Weise das Leichte und das Schwere bestimmt. |

b 30 Den anderen erschien eine solche Erklärung nicht ausreichend, und obwohl sie in früheren Zeiten lebten, haben sie über den Gegenstand unserer Untersuchung modernere Ansichten entwickelt. Offensichtlich sind nämlich einige Körper, die eine geringere Masse (als andere) besitzen, dennoch schwerer (als diese). Daher reicht es offensichtlich nicht aus, zu behaupten, dass (die Körper) mit gleichem Gewicht aus derselben Anzahl primärer b 35 Bestandteile zusammengesetzt seien, | da sie dann auch dieselbe Masse hätten. Für diejenigen, die die ersten und unteilbaren (Teile), aus welchen die Körper, die ein Gewicht haben, zusammengesetzt sind, als Flächen ansehen, | 309 a ist die genannte Behauptung unsinnig; diejenigen, die sie für feste Körper halten, können eher annehmen, dass der größere (Körper) schwerer sei. Was aber die zusammengesetzten (Körper) betrifft – hier verhält es sich ja offensichtlich nicht in jedem Fall so, sondern wir können vielmehr beobachten, dass viele (Körper) schwerer als andere sind, obgleich sie eine geringere a 5 Masse | besitzen, wie etwa Erz schwerer ist als Wolle –, so meinen und äußern einige, dass es eine andere Ursache (für das Gewicht) gebe. Sie behaupten nämlich, dass es der darin enthaltene leere Raum sei, welcher die Körper leicht mache und dafür verantwortlich sei, wenn größere (Körper) leichter seien; diese besäßen nämlich innen mehr leeren Raum. Aus diesem Grunde hätten (einige Körper) eine größere Masse (als andere), obgleich sie a 10 oftmals aus der gleichen oder | gar einer geringeren Zahl von festen Körpern bestünden. Im Allgemeinen sei die Ursache für alles Leichtere die größere Menge von leerem Raum, die (in einem Körper) enthalten sei.

Sie äußern sich also in dieser Weise. Wer die Begriffe so bestimmt, müsste jedoch hinzufügen, dass (ein Körper), um leichter (als ein anderer) zu sein, nicht nur mehr Vacuum, sondern auch weniger Festes enthalten muss: Wenn a 15 er nämlich dieses Verhältnis nicht einhält, wird er nicht | leichter sein. Das

Feuer ist nach ihrer Meinung deshalb der leichteste (Körper), weil er die größte Menge an leeren Raum enthält. Daraus wird sich also ergeben, dass eine große Menge Gold, welche mehr leeren Raum besitzt als eine kleine Menge Feuer, leichter als diese ist, wenn (das Gold) nicht auch eine vielfache Quantität von Festem enthält; daher muss man es so ausdrücken.

Nun haben einige derer, die die Existenz des Vacuums bestreiten, | das Leichte und Schwere überhaupt nicht bestimmt, wie etwa Anaxagoras und Empedokles. Diejenigen, die eine solche Bestimmung formuliert und dabei die Existenz des Vacuums geleugnet haben, haben keine Begründung angeführt, weshalb die einen Körper absolut leicht und die anderen absolut schwer sind und weshalb die einen sich stets nach oben bewegen und die anderen nach unten. Sie haben auch die Tatsache nicht erwähnt, dass einige (Körper), obwohl sie eine größere Masse als andere besitzen, leichter als diese | kleineren Körper sind. Und es ist auch nicht klar, wie sie aufgrund ihrer Aussagen zu einer Erklärung gelangen könnten, die mit den beobachtbaren Phänomenen in Einklang steht. a 20 a 25

Notwendigerweise werden sich auch diejenigen, welche als Ursache für die Leichtigkeit des Feuers anführen, dass es viel leeren Raum enthalte, mit denselben Schwierigkeiten konfrontiert sehen. (Das Feuer) wird nämlich weniger Festes enthalten | als die anderen Körper und mehr leeren Raum. Dennoch wird es eine bestimmte Menge Feuer geben, in der das Feste und das Volle die Anzahl der festen (Bestandteile) übersteigen wird, welche in einer kleinen Menge Erde enthalten sind. Wenn sie nun sagen, dass auch der innere leere Raum (hier größer sei), wie werden sie dann das absolut Schwere bestimmen? Indem sie erklären, dass es entweder mehr Festes oder weniger leeren Raum besitze. Wenn sie aber ersteres | behaupten, dann wird es eine bestimmte Menge Erde geben, welche so klein ist, dass das darin enthaltene Feste geringer sein wird als in einer großen Menge Feuer. In gleicher Weise wird es auch dann, wenn sie ihre Definition auf den leeren Raum stützen, etwas geben, das leichter als das absolut Leichte und als das stets nach oben Strebende ist und sich selbst immer nach unten bewegt. Dies aber ist unmöglich. | Denn das absolut Leichte ist stets leichter als die (Körper), die ein Gewicht besitzen und sich nach unten bewegen, das Leichtere ist hingegen nicht immer leicht, weil man ja auch bei den (Körpern), die ein Gewicht haben, davon spricht, dass der eine leichter als der andere sei, dass etwa das Wasser (leichter sei) als die Erde. Doch selbst die Annahme, dass das Vacuum in einem bestimmten Verhältnis zum Vollen stehe, reicht zur Auflösung der hier erörtenen Schwierigkeit nicht aus. | Denn auch diejenigen, welche in dieser Weise argumentieren, werden in derselben Weise zu einem unmöglichen Schluss gelangen. In der großen und der kleinen Menge Feuer wird nämlich das Feste zum Vacuum im gleichen Verhältnis stehen, doch die größere Menge Feuer bewegt sich schneller nach oben als die klei- a 30 309 b b 5 b 10

nere, und in gleicher Weise fällt umgekehrt das größere Stück Gold oder Blei
b 15 schneller nach unten. Ebenso verhält es sich | mit jedem der anderen (Körper), die ein Gewicht besitzen. Dies dürfte aber nicht geschehen, wenn das Schwere und das Leichte tatsächlich in besagter Weise (d. h. durch das angegebene Verhältnis) bestimmt wären.

Es ist auch unsinnig, wenn sich (die Körper) des Vacuums wegen nach oben bewegen, das Vacuum selbst aber nicht. Wenn das Vacuum sich von Natur aus nach oben bewegt und das Volle nach unten und sie deshalb
b 20 bei den anderen (Körper) | die beiden Ortsbewegungen verursachen, dann müsste man hinsichtlich der zusammengesetzten Körper nicht untersuchen, weshalb die einen leicht und die anderen schwer sind, sondern (über das Vacuum und das Volle selbst) sprechen und erklären, weshalb das eine leicht ist und das andere ein Gewicht besitzt, und ferner den Grund angeben, weswegen das Volle und das Vacuum sich nicht voneinander trennen.

b 25 Es ist auch absurd, dem Vacuum einen Raum zuzuweisen, | als wäre dieses nicht selbst eine Art Raum. Wenn sich das Vacuum tatsächlich bewegt, dann muss es notwendigerweise einen Ort geben, von wo aus, und (einen anderen), wohin (es sich verlagert). Welches ist überdies die Ursache für diese Bewegung? Sie ist freilich nicht in dem Vacuum zu suchen, da sich dieses nicht allein bewegt, sondern auch das Feste.

Die gleichen Schwierigkeiten treten auch dann auf, wenn man eine andere
b 30 Bestimmung vornimmt und die Tatsache, dass | (ein Körper) im Vergleich mit einem anderen schwerer oder leichter ist, auf die Größe und Kleinheit zurückführt oder eine beliebige andere Theorie aufstellt, dabei jedoch allen (Körpern) dieselbe Materie zuschreibt, oder mehrere (Materien), jedoch nur entgegengesetzte. Gibt es nämlich eine einzige (Materie), dann werden das absolut Schwere und Leichte nicht existieren, wie es sich für diejenigen ergibt, welche die Dinge aus Dreiecken zusammensetzen. Nimmt man hin-
310 a gegen (zwei) entgegengesetzte (Materien) an, | wie (die Leute), die von dem Vacuum und von dem Vollen (ausgehen), so wird es keinen Grund mehr geben, weshalb (die Körper), die zwischen den absolut schweren und leichten (Körpern liegen), im Vergleich zueinander und zu den absolut (Schweren und Leichten) schwerer oder leichter sind.

Die Erklärung, welche auf der Größe und Kleinheit beruht, gleicht ferner
a 5 mehr einer Fiktion als die zuvor genannten. | Da sie es jedoch erlaubt, Unterschiede für jedes der vier Elemente anzunehmen, ist sie besser gegen die oben erwähnten Schwierigkeiten abgesichert. Weil sie aber (den Körpern), die sich durch ihre Größe unterscheiden, eine einzige Natur zuschreibt, führt sie notwendigerweise zu denselben Schlüssen, zu denen auch diejenigen gelangen müssen, welche eine einzige Materie annehmen. Dann
a 10 gibt es nichts, was absolut leicht wäre oder sich | nach oben bewegte, sondern nur etwas, was entweder zurückbleibt oder hinausgedrängt wird, und

viele kleine (Körper) sind schwerer als wenige große. Wenn dies aber zutrifft, dann wird sich daraus ergeben, dass eine große Menge Luft oder Feuer schwerer ist als eine geringe Menge Wasser oder Erde, was jedoch unmöglich ist. Dies also sind die Lehren der anderen, und dies ist die | Art, in welcher sie vorgebracht werden. a 15

3. Wir wollen bei unserer eigenen Erörterung zunächst eine Frage klären, welche einigen besondere Schwierigkeiten bereitet: Weshalb bewegen sich die einen Körper naturgemäß stets nach oben und die anderen nach unten, andere hingegen sowohl nach oben als auch nach unten? Danach wollen wir vom Schweren und vom Leichten sprechen und | von den Eigenschaften, welche ihnen zukommen, und die Ursache für jede davon nennen. a 20

Was nun die Bewegung eines jedes (Körpers) zu dem ihm eigenen Ort betrifft, so muss man diese aufgrund derselben Annahmen erklären wie auch die anderen Arten der Entstehung und der Veränderung. Da nämlich die Bewegungen drei an der Zahl sind (nämlich die nach der Größe, die nach der Form und diejenige nach dem Ort), | beobachten wir bei jeder dieser (drei), dass die Veränderung von den Gegensätzen ausgeht und zu den Gegensätzen und dem Dazwischenliegenden führt und sich nicht von einem beliebigen Ausgangspunkt zu einem beliebigen Ziel vollzieht. Ebensowenig vermag ein beliebiges Ding ein beliebiges anderes Ding zu bewegen, vielmehr unterscheidet sich das, was verändern kann, von dem, was zu vergrößern vermag, ebenso wie das Veränderungsfähige von dem Vergrößerungsfähigen. In gleicher | Weise muss man auch vom räumlich Bewegenden und Beweglichen annehmen, dass hier nicht ein beliebiger (Körper) von einem beliebigen (Körper) bewegt werde. a 25 a 30

Wenn also das Schwermachende und das Leichtmachende die Bewegung nach oben und nach unten bewirken und das Bewegliche das potentiell Schwere oder das potentiell Leichte ist, und wenn für jeden (Körper) die Bewegung zu dem ihm eigenen Ort mit der Bewegung zu der ihr eigenen Form identisch ist | (und so wird man wohl den Ausspruch der Alten besser verstehen, dass das Ähnliche sich zum Ähnlichen hinbewege. Dies tritt allerdings nicht in allen Fällen ein; wenn man nämlich die Erde an den Ort versetzte, an dem sich nun der Mond befindet, dann würde sich jeder Teil der Erde nicht auf diese selbst zubewegen, sondern | auf den Ort, an dem sie sich jetzt aufhält. Allgemein gesagt, muss dies den ähnlichen und unterschiedslosen Körpern unter der Einwirkung derselben Bewegung notwendig widerfahren, so dass sich dahin, wohin sich ein einzelner Teil seiner Natur nach bewegt, auch das Ganze bewegen wird. Da aber der Ort die Grenze des Umfassenden ist, und da der äußerste Rand und die Mitte alles umfassen, was sich nach oben und nach unten bewegt, und auf diese | Weise gewissermaßen zur Form des Umfassten werden, ist die Bewegung zum eigenen Ort mit der Bewegung zum Ähnlichen identisch. Denn die aufeinanderfolgen- 310 b b 5 b 10

den Körper sind einander ähnlich, wie etwa das Wasser der Luft und die Luft dem Feuer. Man kann diese Aussage in Bezug auf die dazwischenliegenden Körper umkehren, nicht aber hinsichtlich der äußersten: So ist die Luft dem Wasser ähnlich und das Wasser der Erde. Denn stets verhält
b 15 sich der obere Körper zum | darunterliegenden so, wie die Form zur Materie), dann läuft die Frage, warum das Feuer sich nach oben bewegt und die Erde nach unten, auf das gleiche hinaus, wie wenn man sich fragt, warum das Heilbare, wenn es sich als Heilbares bewegt und verändert, zur Gesundheit hinschreitet und nicht zur Weiße. Und bei allen anderen veränderlichen
b 20 Dingen verhält es sich ebenso. Denn | auch das Vergrößerungsfähige schreitet, wenn es sich als Vergrößerungsfähiges verändert, nicht zur Gesundheit, sondern zu einer Zunahme an Größe hin. In allen diesen Fällen ist es ähnlich: Das eine verändert sich in der Qualität, das andere in der Quantität, und im Raum bewegt sich das Leichte nach oben und das Schwere nach unten.

b 25 Allerdings scheinen die einen Dinge das Prinzip ihrer | Veränderung in sich zu tragen (ich meine das Schwere und das Leichte), die anderen hingegen nicht, sondern (sie scheinen es) von außen (zu erhalten), wie etwa das Heilbare und das Vergrößerungsfähige. Doch bisweilen verändern sich diese auch aus sich selbst heraus, und infolge einer kleinen Bewegung, die in der Außenwelt stattgefunden hat, schreitet das eine zur Gesundheit hin und das andere zur Vergrößerung. Und da das Heilbare und das Krankheitsanfällige
b 30 dasselbe sind, | wird dieses, wenn es sich als Heilbares bewegt, zur Gesundheit hinschreiten, bewegt es sich hingegen als Krankheitsanfälliges, zur Krankheit. Es ist aber offensichtlich, dass das Schwere und das Leichte mehr als diese Dinge das Prinzip (ihrer Bewegung) in sich selber tragen, weil ihre Materie (ihrem) Wesen sehr nahe steht. Davon zeugt der Umstand, dass die Ortsbewegung jenen (Körpern) eigen ist, die sich von den anderen abgetrennt haben, und der Entstehung nach die letzte der Bewegungen ist, so
311 a dass | diese Bewegung dem Wesen nach die erste sein dürfte. Wenn nun aus dem Wasser die Luft und aus dem Schweren das Leichte entsteht, steigt es nach oben. Gleichzeitig ist es leicht und wird es nicht mehr, sondern ist dort. Es ist also offenbar, dass es, während es der Möglichkeit nach ist und zur
a 5 Entelechie hinschreitet, sich zu dem Ort, | der Quantität und der Qualität bewegt, wo (sich) die Entelechie in Bezug auf Ort, Quantität und Qualität (befindet). Und aus eben diesem Grund bewegen sich die Erde und das Feuer, die bereits vorhanden sind und existieren, zu den ihnen eigenen Orten, wenn nichts sie daran hindert. Denn auch die Nahrung, wenn nichts sie hindert, und das Heilbare, wenn nichts es zurückhält, führen ihre Be-
a 10 wegung sogleich aus. Was die Bewegung bewirkt, ist aber | das, was das Ding zu Beginn erzeugt hat oder was das Hindernis entfernt hat oder wovon es abgesprungen ist, wie es in unseren ersten Ausführungen dargelegt worden

ist, wo wir nachgewiesen haben, dass keines dieser Dinge sich von selbst bewegt.

Aus welchem Grund sich ein jeder der bewegten (Körper) bewegt, und was die Bewegung zum eigenen Ort ist, ist damit erläutert worden. |

4. Wir wollen nun ihre Unterschiede und die in Zusammenhang mit ihnen vorkommenden Erscheinungen behandeln. a 15

Zuerst wollen wir, was auch allen einleuchtet, „absolut Schweres" als das definieren, was unter alle (Körper) sinkt, und „absolut Leichtes" als das, was sich über alle erhebt. Den Ausdruck „absolut" gebrauche ich mit Blick auf die Gattung und die (Körper), die nicht beide (Eigenschaften) besitzen. So ist beispielsweise offensichtlich, dass eine | beliebige Menge Feuer, wenn kein anderer (Körper) sie daran hindert, sich nach oben bewegt, (eine beliebige Menge) Erde hingegen nach unten. Das gleiche tut eine größere Menge, nur mit höherer Geschwindigkeit. a 20

(Die Körper), denen beide (Eigenschaften) zukommen, bezeichne ich in einem anderen Sinne als schwer und leicht, denn sie erheben sich über manche (Körper) und sinken (unter andere), wie etwa die Luft und das Wasser. Im absoluten Sinne ist keines von beiden leicht oder schwer. Sie sind nämlich | beide leichter als die Erde (denn jeder beliebige Teil von ihnen erhebt sich über diese), aber schwerer als das Feuer (denn ein Teil dieser beiden Körper sinkt unabhängig von seiner Größe unter dieses); im Verhältnis zueinander ist aber das eine absolut schwer und das andere absolut leicht, da sich einerseits die Luft, welches auch ihre Menge sei, über das Wasser erhebt und andererseits das Wasser unabhängig von seiner Menge unter die Luft sinkt. a 25

Da auch von den anderen (Körpern) die | einen Schwere und die anderen Leichtigkeit besitzen, so ist offensichtlich die Ursache in allen diesen Fällen der Unterschied bei den nicht zusammengesetzten (Körpern): Je nachdem, ob sie ein bestimmtes (Element) in größerer oder geringerer Menge enthalten, werden die einen Körper leicht und die anderen schwer sein. Daher ist über diese zu sprechen, denn die anderen (Körper) folgen den ersten; und in dieser Weise hätten, wie wir bereits gesagt haben, | auch diejenigen vorgehen sollen, die das Schwere mit dem Vollen | und das Leichte mit dem leeren Raum erklärt haben. a 30 a 35 311 b

In der Tat ergibt sich die Tatsache, dass dieselben (Körper) nicht überall als schwer oder leicht erscheinen, aus dem Unterschied zwischen den ersten (Körpern); so wird beispielsweise in der Luft ein Holzstück von einem Talent schwerer sein als ein Bleistück von einer Mine, im Wasser aber leichter. Die Ursache liegt aber darin, | dass alles außer dem Feuer Schwere und alles außer der Erde Leichtigkeit hat. Demnach müssen die Erde und alle (Körper), die mehrheitlich aus Erde bestehen, überall Gewicht besitzen, das Wasser überall außer in der Erde und die Luft (überall) außer im Wasser und in der Erde. In ihrem eigenen Raum haben alle (Körper) mit Ausnahme des b 5

b 10 Feuers ein Gewicht, auch die Luft: Dies zeigt sich daran, dass der | aufgeblasene Schlauch mehr wiegt als der leere. Wenn folglich ein (Körper) mehr Luft enthält als Erde und Wasser, kann er im Wasser leichter sein als ein anderer (Körper) und in der Luft schwerer; denn er erhebt sich nicht über die Luft, wohl aber über das Wasser.

Dass es ein absolut Leichtes und Schweres gibt, wird aus dem Folgenden b 15 deutlich. Ich bezeichne als „absolut leicht", | was sich von Natur aus stets nach oben, und als „absolut schwer", was sich naturgemäß stets nach unten bewegt, sofern es nicht daran gehindert wird. Es existieren in der Tat solche (Körper), und nicht alles besitzt, wie einige meinen, ein Gewicht. Dass es ein Schweres gibt und dieses sich immer zum Mittelpunkt hinbewegt, wird auch von einigen anderen angenommen; ebenso gibt es aber auch das Leichte. Denn wir können, wie zuvor ausgeführt worden ist, beobachten, dass die | b 20 aus Erde bestehenden (Körper) unter alle anderen sinken und zur Mitte hinstreben. Die Mitte ist aber bestimmt. Wenn es also (einen Körper) gibt, der sich über alle anderen erhebt, wie es deutlich das Feuer tut, welches sich selbst in der Luft nach oben bewegt, während die Luft unbewegt bleibt, dann bewegt sich dieser (Körper) offensichtlich zum äußersten Rand. Dem- b 25 nach kann er kein Gewicht besitzen, da er dann nämlich unter | einen anderen (Körper) sinken würde; wäre dies aber der Fall, dann gäbe es einen anderen (Körper), der zum äußersten Rand streben und sich über alle bewegten (Körper) erheben würde. In Wirklichkeit ist dies aber nicht zu beobachten. Das Feuer hat also kein Gewicht und die Erde keine Leichtigkeit, wenn sie tatsächlich unter alle (anderen Körper) sinkt und das Sinkende sich zur Mitte hinbewegt.

b 30 Dass es nun aber einen Mittelpunkt gibt, auf welchen | sich die (Körper) mit Gewicht bewegen und von dem sich diejenigen, die leicht sind, entfernen, ist aus zahlreichen Gründen klar. Zuerst deshalb, weil nichts sich ins Unendliche fortbewegen kann: Wie nämlich nichts Unmögliches existiert, so kann auch nichts Unmögliches werden; die Ortsbewegung ist aber ein Werden von einem Ort hin zu einem anderen.

b 35 Ferner beobachten wir, dass das Feuer, wenn es nach oben, und die | Erde und jeder (Körper) mit Gewicht, wenn er nach unten strebt, gleiche Winkel 312 a bilden. Daraus folgt notwendig, dass sich (die Körper mit Gewicht) | zum Mittelpunkt hinbewegen. (Ob diese Bewegung zum Mittelpunkt der Erde oder dem des Alls hin verläuft, da diese denselben Mittelpunkt haben, ist Gegenstand einer anderen Untersuchung.) Da nun das, was unter alle (Körper) sinkt, sich zum Mittelpunkt hinbewegt, muss sich das, was sich über alle a 5 (Körper) erhebt, notwendigerweise auf den äußersten Rand | des Raumes zubewegen, in welchem (die Körper) ihre Bewegungen ausführen; denn der Mittelpunkt ist nämlich dem äußersten Rand entgegengesetzt und das stets Sinkende dem Aufsteigenden. Deshalb entspricht es auch der Vernunft, dass

das Schwere und das Leichte zwei verschiedene Dinge sind: Denn auch die Orte sind zwei, nämlich der Mittelpunkt und der äußerste Rand.

Es gibt freilich auch etwas zwischen diesen (Orten) Liegendes, welches im Verhältnis zu einem dieser beiden als der jeweils andere bezeichnet wird. | In der Tat ist das Dazwischenliegende für die beiden gleichsam wie der äußerste Rand und der Mittelpunkt, und deshalb gibt es auch etwas anderes, das schwer und leicht ist, wie das Wasser und die Luft. Wir behaupten, dass das Umfassende zur Form gehört und das Umfasste zur Materie. Diese Unterscheidung ist in allen Gattungen gegeben: Auch im Bereich der Qualität und der Quantität verhält sich das eine | eher wie die Form und das andere wie die Materie. Und in gleicher Weise (gehört) bei den Ortsbestimmungen das Oben zum Bestimmten und das Unten zur Materie. Folglich (ist) auch in der Materie des Schweren und Leichten (diese Unterscheidung vorhanden): Sofern sie potentiell in einer Weise beschaffen ist, ist sie Materie des Schweren, und sofern in der anderen Weise, des Leichten. (Die Materie) ist zwar dieselbe, ihr Wesen hingegen ist nicht dasselbe, wie es auch bei dem Krankheitsanfälligen | und dem Heilbaren der Fall ist: Das Wesen (dieser beiden) ist nicht identisch, und deshalb sind dies auch das Kranksein und das Gesundsein nicht.

a 10 a 15 a 20

5. Was also eine solche Materie besitzt, ist leicht und (strebt) stets nach oben, was die entgegengesetzte (Materie) hat, ist schwer und (bewegt sich) stets nach unten. Was andere (Materien) besitzt, die sich so zueinander verhalten, wie es jene in absoluter Weise tun, | (bewegt sich) sowohl nach oben als auch nach unten. Deshalb besitzen Luft und Wasser sowohl Leichtigkeit als auch Gewicht, und das Wasser sinkt unter alle (Körper) außer der Erde, die Luft hingegen erhebt sich über alle außer dem Feuer. Da es aber einen einzigen (Körper) gibt, der sich über alle anderen erhebt, und einen einzigen, der unter alle anderen sinkt, müssen notwendigerweise zwei andere (Körper) existieren, die zugleich unter einen (Körper) sinken | und sich über einen anderen erheben. Demnach müssen die Materien ebenso viele sein wie (die Körper), nämlich vier, und dies in dem Sinne, dass ihnen allen eine einzige (Materie) gemeinsam ist, zumal wenn sie auseinander entstehen, ihr Wesen jedoch verschieden ist. Denn nichts spricht dagegen, dass das, | was zwischen den Gegensätzen liegt, zugleich eines und ein Vielfaches sei, wie bei den Farben. Denn vom Dazwischen und vom Mittleren spricht man in mehreren Bedeutungen.

a 25 a 30 312 b

Von den (Körpern), die Gewicht und Leichtigkeit haben, hat jeder also in dem ihm eigenen Raum Gewicht (die Erde aber in allen); Leichtigkeit | besitzt er aber nicht, außer unter den (Körpern), über die er sich erhebt. Deshalb bewegt er sich auch, wenn (ihm die Stütze) entzogen wird, in die nächste darunterliegende Region, die Luft nämlich in den Raum des Wassers und das Wasser in den der Erde. Jedoch wird die Luft, wenn das Feuer ent-

b 5

zogen wird, nicht in den (Raum) des Feuers emporsteigen, es sei denn durch
b 10 Gewalt, wie auch das Wasser hinaufgerissen wird, wenn | seine Oberfläche glatt ist und es mit einer Bewegung hochgerissen wird, die schneller ist als diejenige, die es nach unten hin vollzieht. Das Wasser steigt also auch nicht in den (Raum) der Luft, außer in der eben beschriebenen Weise. Die Erde hingegen erfährt keine solche (Bewegung), weil ihre Oberfläche nicht glatt ist; daher steigt das Wasser in ein erhitztes Gefäß hinauf, die Erde aber nicht. Wie sich die Erde nicht nach oben bewegt, so sinkt auch das Feuer nicht |
b 15 nach unten, wenn man die Luft wegnimmt; denn es besitzt auch in dem ihm eigenen Raum kein Gewicht, so wie auch die Erde keine Leichtigkeit hat. Dagegen sinken die beiden (dazwischenliegenden Körper) nach unten, wenn man (ihnen die Stütze) entzieht, weil das absolut Schwere das ist, was unter alle (Körper) sinkt, während das, was im Verhältnis zu etwas anderem schwer ist, sich in den ihm eigenen Raum oder bis zu (den Körpern) bewegt, über die es sich erhebt, und zwar aufgrund der Ähnlichkeit der Materie.

b 20 Dass es also | notwendig ist, ebenso viele Unterschiede wie (Elemente) anzunehmen, ist klar. Wenn nämlich alle Dinge eine einzige Materie besitzen, wie etwa das Vacuum, das Volle, die Größe oder die Dreiecke, so werden sie sich allesamt nach oben oder nach unten bewegen, und die andere Ortsbewegung wird nicht mehr existieren. Demzufolge wird es nichts absolut Leichtes mehr geben, wenn alles eher deshalb ein größeres Gewicht hat,
b 25 weil es aus größeren oder | mehr Körpern besteht oder weil es voll ist; wir beobachten hingegen und haben auch nachgewiesen, dass es (Körper) gibt, welche sich stets und überall nach unten oder nach oben bewegen. Wenn (es) jedoch nur das Vacuum oder etwas Derartiges (gibt), das stets nach oben (steigt), dann wird es nichts geben, was (sich) immer nach unten (bewegt). Und von den dazwischenliegenden (Körpern) werden demnach einige schneller als die Erde nach unten (sinken), da in einer großen Menge Luft
b 30 mehr Dreiecke, | feste Körper oder kleine (Partikeln) enthalten sein werden. Es ist aber nicht zu beobachten, dass auch nur ein Teil der Luft sich nach unten bewege. Das gleiche gilt auch für das Leichte, wenn man annehmen wollte, dass (die größere Leichtigkeit) auf die Materie zurückzuführen sei.

Wenn es aber zwei (Materien) gibt, wie werden dann die dazwischenliegenden (Körper) sich so verhalten können, wie es die Luft und das Wasser
313 a tun? (Wenn man beispielsweise | sagte, dass diese beiden Materien der leere Raum und das Volle seien, dann wäre das Feuer leer und stiege deshalb nach oben, während die Erde voll wäre und daher nach unten sänke; die Luft enthielte eine größere Menge Feuer und das Wasser einen höheren Anteil Erde.) Dann wird es eine bestimmte Menge Wasser geben, welche mehr Feuer enthält als eine geringe Menge Luft, und eine große Menge Luft, die
a 5 mehr Erde enthält als eine kleine Menge Wasser, | so dass eine bestimmte Menge Luft zwingend schneller nach unten sinken muss als eine geringe

Menge Wasser. Aber dies lässt sich nirgends je beobachten. Daher muss, wie auch das Feuer nach oben ⟨steigt⟩, weil es etwas Bestimmtes – etwa den leeren Raum – enthält, die anderen ⟨Körper⟩ aber nicht, und wie die Erde ⟨sich⟩ nach unten ⟨bewegt⟩, weil sie das Volle enthält, auch die Luft in den ihr eigenen Raum, nämlich über das Wasser, ⟨steigen⟩, weil | sie etwas Bestimmtes in sich trägt, und das Wasser nach unten ⟨sinken⟩, weil es etwas Derartiges ⟨enthält⟩. Wenn die beiden hingegen nur eine einzige ⟨Materie⟩ enthielten oder aber zwei, die bei jedem der beiden ⟨Elemente⟩ vorhanden wären, dann gäbe es für beide eine bestimmte Menge, bei der das Wasser eine geringe Luftmenge ⟨in der Bewegung⟩ nach oben überholen würde und die Luft eine ⟨kleine⟩ Wassermenge ⟨in der Bewegung⟩ nach unten, wie bereits mehrfach dargelegt worden ist. a 10

6. Die Figuren verursachen nicht die absoluten Bewegungen | nach unten oder oben, allerdings deren höhere oder niedrigere Geschwindigkeit. Der Grund hierfür ist leicht zu erkennen. Die Schwierigkeit, die es nun zu lösen gilt, besteht in der Frage, warum die Gegenstände aus Eisen wie auch das Blei, wenn sie eine flache Oberfläche haben, auf dem Wasser schwimmen, während andere, die kleiner und weniger schwer sind, wenn sie eine gerundete oder lange Form haben, wie etwa eine Nadel, nach unten sinken. Dazu kommt die Tatsache, dass einige ⟨Körper⟩ aufgrund ihrer Kleinheit | ⟨auf dem Wasser⟩ schwimmen, wie beispielsweise der Goldstaub und andere erdige und staubige ⟨Körper⟩ in der Luft ⟨schweben⟩. a 15 a 20

Was alle diese Phänomene betrifft, ist es nicht richtig, die von Demokrit angegebene Ursache anzunehmen. Dieser behauptet nämlich, dass die warmen ⟨Teilchen⟩, die aus dem Wasser emporsteigen, | die Flachen unter den ⟨Körpern⟩, die ein Gewicht besitzen, stützen, während die Schmalen absinken, da nur wenige ⟨Teilchen⟩ ihnen Widerstand leisten. Dies müsste allerdings in der Luft noch verstärkt stattfinden, wie Demokrit selbst einwendet. Nachdem er diesen Einwand erhoben hat, findet er dafür nur eine schwache Lösung: Er behauptet nämlich, dass der | „Schub“ nicht auf einen einzigen ⟨Punkt⟩ gerichtet sei, wobei er unter dem „Schub“ die Bewegung der nach oben steigenden Körper versteht. 313 b b 5

Da von den kontinuierlichen ⟨Körpern⟩ die einen leicht teilbar sind und die anderen weniger leicht und in analoger Weise von jenen ⟨Körpern⟩, die zu teilen vermögen, die einen diese Fähigkeit eher besitzen als andere, muss man annehmen, dass diese ⟨Eigenschaften⟩ die Ursachen ⟨der fraglichen Phänomene⟩ sind. Leicht teilbar ist nämlich das, was leicht begrenzt werden kann, und je mehr ⟨etwas leicht begrenzbar ist⟩, umso leichter ⟨teilbar ist es auch⟩. Die Luft besitzt diese Eigenschaft aber in höherem Maße als das Wasser, | und das Wasser mehr als die Erde. Die geringere Menge ist in jeder Gattung leichter teilbar und lässt sich mit weniger Mühe zerteilen. Die flachen ⟨Körper⟩ bleiben also deshalb ⟨an der Oberfläche⟩, weil sie eine große Menge b 10

(Wasser) bedecken, da nämlich eine größere Menge sich nicht leicht zerteilen lässt. Die (Körper) hingegen, die ihrer Form nach den ersteren entgegengesetzt sind, sinken nach unten, weil sie nur wenig (Wasser) bedecken und dieses daher | leicht durchteilen können. Dies findet in der Luft in umso größerem Ausmaß statt, wie (die Luft) leichter teilbar ist als das Wasser. Da aber das Gewicht eine bestimmte Kraft besitzt, durch die es nach unten bewegt wird, und die kontinuierlichen (Körper eine Kraft haben), welche deren Zerteilung entgegenwirkt, muss man diese (beiden Kräfte) miteinander vergleichen. Wenn die Kraft des Gewichts derjenigen überlegen ist, welche im kontinuierlichen (Körper) | der Zertrennung und Teilung entgegenwirkt, dann wird sie (den Körper) zwingen, sich schneller nach unten (zu bewegen), ist sie aber schwächer, dann wird (dieser) an der Oberfläche verbleiben. Auf diese Weise mögen das Schwere, das Leichte und deren Eigenschaften bestimmt sein.

EINLEITUNG

I. Die problematische Einheit der Schrift *De caelo*: Aufbau des Traktats

Der britische Astrophysiker Stephen Hawking verweist in seinem Werk unter dem deutschen Titel *Eine kurze Geschichte der Zeit* den Leser bereits von den ersten Seiten an auf die aristotelische Schrift *De caelo*.[1] Das besagt bereits sehr viel, denn in der Tat bedeutet dieser Traktat des Aristoteles einen Meilenstein auf dem verschlungenen Weg der Menschheit zu einem relativ wirklichkeitsnahen Verständnis der Natur. In *De caelo* hat Aristoteles einerseits kosmologische Ideen und Prinzipien, die in Griechenland seit den Anfängen der rationalen Reflexion über die *physis* entwickelt worden waren, in kritischer Weise neu durchdacht; andererseits hat er darin eine äußerst originelle und organische Sichtweise des Kosmos formuliert, welche im Okzident über mehr als ein Jahrtausend die Rolle eines kosmologischen „Paradigmas" einnehmen sollte.[2]

1 Vgl. S. Hawking, *Eine kurze Geschichte der Zeit* [Orig.-Tit.: *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*], dt. Übers. v. H. Kober, Reinbek bei Hamburg ²1997, S. 12: „Schon 340 v. Chr. brachte der griechische Philosoph Aristoteles in seiner Schrift ‚Vom Himmel' zwei gute Argumente für seine Überzeugung vor, dass die Erde keine flache Scheibe, sondern kugelförmig sei. Erstens verwies er auf seine Erkenntnisse über die Mondfinsternis. Sie werde, schrieb er, dadurch verursacht, dass die Erde zwischen Sonne und Mond trete. Der Erdschatten auf dem Mond sei immer rund, also müsse die Erde eine Kugel sein. Wäre sie eine Scheibe, hätte der Schatten eine längliche, elliptische Form, es sei denn, die Mondfinsternis träte immer nur dann ein, wenn sich die Sonne direkt unter dem Mittelpunkt der Scheibe befände. Zweitens wussten die Griechen von ihren Reisen her, dass der Polarstern im Süden niedriger am Himmel erscheint als in nördlichen Regionen. (...) Aus der unterschiedlichen Position des Polarsterns für Beobachter in Ägypten und Griechenland glaubte Aristoteles sogar den Erdumfang errechnen zu können. Er kam auf 400 000 Stadien."

2 Vgl. Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution* [Orig.-Tit.: *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*], dt. Übers. v. H. Kühnelt, Braunschweig-Wiesbaden 1981, Kap. 3: „Das Zwei-Kugel-Universum im aristotelischen Denken", S. 77–98, insb. S. 94 ff.

Doch der Traktat, der unter dem Titel περὶ οὐρανοῦ auf uns gekommen ist, behandelt nicht ausschließlich Probleme kosmologischer Natur. Er ist vielmehr in unterschiedliche Teile gegliedert und wenig einheitlich, und ohne Zweifel ist der überlieferte Titel gewissermaßen irreführend.[3] Schon die antiken Kommentatoren haben die Frage nach dem tatsächlichen Thema der Schrift *De caelo* aufgeworfen, weil das Werk nicht nur eine Untersuchung über Himmel und Sterne umfasst, sondern auch eine Abhandlung über die Erde, eine Analyse der Entstehung der Elemente und schließlich auch eine Monographie über das Leichte und das Schwere.[4] Die Frage nach

[3] Wie Paul Moraux unter besonderem Bezug auf das Buch Γ des Traktats bemerkt: „Un livre consacré aux éléments sublunaires, à la génération et à la corruption mérite-t-il le titre de περὶ οὐρανοῦ? Non, certes, si l'on entend par οὐρανός la région des astres. Non, si l'on conçoit un περὶ οὐρανοῦ comme une étude de l'univers en tant que tel. Oui, pourtant, si l'on admet que pour étudier l'univers, il importe d'en connaître aussi les éléments constitutifs et les parties organisées, comme les astres et le globe terrestre. Mais alors, on aurait pu, pour la même raison, rassembler sous ce titre l'étude des tous les corps qui peuplent l'univers, celle de leurs parties et celle de leurs propriétés : la météorologie, la zoologie et la botanique avaient autant de droit d'en faire partie que les développements sur les corps élémentaires ; toute la philosophie naturelle aurait pu trouver place sous l'étiquette περὶ οὐρανοῦ ! En aucun cas donc, le titre περὶ οὐρανοῦ donné aux quatre livres de notre traité ne se justifie vraiment." (Aristote, *Du ciel*, hrsg. v. P. Moraux, Paris 1965, S. XIV–XV). Siehe auch D. J. Allan: „Titulus Περὶ Οὐρανοῦ nusquam apud ipsum reperitur; titulum *de Caelo et Mundo* ab Arabicis exemplaribus translatum crediderim; nusquam enim in codicibus Graecis καὶ κόσμου adiectum videmus. Vocabulum οὐρανός tria significare posse ipse Aristoteles admonet, 278 b 11 (...). Itaque potest fieri ut κόσμος et οὐρανός uno atque eodem sensu usurpentur. Et quoniam in libris Γ et Δ de inferioris mundi elementis tractat philosophus, fuerunt qui ut Alexander Aphrodisiensis titulum Περὶ Οὐρανοῦ totius mundi investigationem nuntiare putaverint. Mihi quidem verisimilius videtur regionem caelestem indicari; itaque Aristotelis editores non quia de universo tractatum sit, sed quia de sideribus et substantia caelesti praecipua libri parte disputetur, hunc titulum imposuere." (*Aristotelis De Caelo*, Oxford 1936, S. III, Anm. 1). In diesem Zusammenhang ist jedoch die Position Repellinis zu erwähnen, der im Unterschied zur Mehrzahl der Forscher von der wesentlichen Einheit von *De caelo* überzeugt ist: vgl. F. Franco Repellini, „Il *De Caelo* di Aristotele come risposta ‚dialettica' al *Timeo*", *Rivista Critica di Storia della Filosofia*, XXXV (1980), S. 99–126. Nach Repellinis Meinung weist nämlich der Traktat eine starke Einheitlichkeit auf, wenn man die Schrift als „esame dialettico del *Timeo*" auffasst (*ibid.*, S. 119).

[4] (α) So liegt nach Meinung Alexanders von Aphrodisias die Intention des Aristoteles in diesem Werk darin, die Welt in ihrer Gesamtheit zu untersuchen: Eben dies sei es, was Aristoteles im ersten Buch getan hat, wo er die Einmaligkeit der Welt, ihre Begrenztheit und ihre Ewigkeit behandelt. Da aber die Erforschung der Welt auch die Untersuchung der Elemente, aus denen sie besteht, und ihrer Eigenschaften beinhalte, habe der Philosoph in den beiden letzten Büchern auch die sublunaren Elemente betrachten und außerdem eine Untersuchung über das Schwere und das Leichte anstellen müssen. Somit habe Aristoteles sich nicht von der Forschungsrichtung, die er seiner Untersuchung ursprünglich zugrundegelegt hatte, entfernt (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 1, 2–24 Heiberg). Siehe auch Philop., *In de gener. et corr.*, 1, 13–23 Vitelli.

(β) Die neuplatonischen Kommentatoren wie Iamblichos und Syrianos meinen hingegen, dass der Himmelskörper, d.h. die Substanz, die von der Kreisbewegung erfasst ist, der

der Einheit und der Intention des Werkes stellt sich neu vor dem Hintergrund der philologischen Forschungsergebnisse über die Entstehung der aristotelischen Traktate.[5] Zahlreiche Hinweise machen deutlich, dass Aristoteles, weit davon entfernt, seine großen philosophischen Abhandlungen nach einem feststehenden Plan und gleichsam aus einem Guss zu schreiben, häufig die erste Version überarbeitet und dabei Hinzufügungen und Verbesserungen eingebaut hat. Zudem sind einige aristotelische Werke durch die Zusammenfügung kürzerer Monographien, die manchmal unabhängig und in zeitlicher Distanz voneinander entstanden sind, in die uns bekannte Form gelangt. Und obwohl Aristoteles, wie es scheint, diesen Prozess der Zusammenfügung und Verschmelzung selbst eingeleitet hat, bemühten sich spätere Gelehrte darum, die enorme Masse der von ihm hinterlassenen Schriften für eine postume Ausgabe neu zu ordnen, und zu diesem Zweck mussten sie die Vereinheitlichung des Corpus zu Ende führen – eine Tatsache, deren ungeheure Tragweite kaum abzuschätzen ist. In diesem Zusammenhang kommt einem Punkt entscheidende Bedeutung zu: Die Redakteure des Corpus – Aristoteles selbst ebenso wie seine Mitarbeiter und alle diejenigen, welche später kamen – fassten die Einheit der Traktate in anderer Weise auf, als wir es heute tun. Weit davon entfernt, jedem Werk eine ‚monolithische' Struktur verleihen zu wollen, gaben sie sich oft damit zufrieden, Abhandlungen aneinanderzureihen, die eine thematische Affinität aufwiesen, indem sie sich dabei generischer Übergangsformeln bedienten.[6] Dies ist auch bei *De caelo* der Fall.

eigentliche Gegenstand von *De caelo* sei. Andererseits stimmen ihre Positionen nicht völlig überein. (β^1) Nach Iamblichos nämlich fügt Aristoteles an die Untersuchung des ersten Körpers die Behandlung der sublunaren Welt an, weil der Lauf der Sterne die Veränderungen der entstehungsfähigen Wesen verursacht. Die Untersuchung richtet sich also zunächst auf den Himmelskörper selbst, dann auf die Seienden, die seiner Einwirkung unterliegen. (β^2) Syrianos und seine Schüler sind hingegen der Auffassung, dass Aristoteles sich im zweiten Teil von *De caelo* der Analyse der sublunaren Elemente zuwende, weil er die Ausführungen zum Himmelskörper präzisieren wolle, indem er zeigt, dass letzterer weder aus den traditionellen Elementen zusammengesetzt ist noch aus nur einem einzigen von diesen bestehe (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 1, 24–2, 16).
(γ) Simplikios schließlich geht von der Tatsache aus, dass der Traktat *De caelo* im „Corpus Aristotelicum" unmittelbar auf die *Physikvorlesung* folgt. In diesem Werk analysiert Aristoteles die Prinzipien der natürlichen Körper, und auf eine solche Analyse muss die Untersuchung der Dinge folgen, die unmittelbar aus den Prinzipien hervorgehen, nämlich der Elemente. Der Gegenstand von *De caelo* ist also, so der Schluss des Simplikios, die Betrachtung der fünf Elemente, wie sie in sich selbst sind, und das erste von diesen, das himmlische Element, hat dem Gesamtwerk den Namen gegeben (*ibid.*, 4, 25–5, 34).

5 Dazu ist P. Moraux, *Les listes anciennes des ouvrages d'Aristote*, Louvain-Paris 1951, grundlegend.

6 Vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. IX–X.

1. Zwei Untersuchungsrichtungen

Zu Beginn des Traktats formuliert Aristoteles – ohne jedoch den Gegenstand seiner Untersuchung explizit zu nennen – einige Aussagen, welche für den Kontext von großer Bedeutung sind. So betont er als erstes, dass die Körper mit ihren passiven Eigenschaften und Bewegungen den Hauptgegenstand der Naturwissenschaft darstellen. Ferner hebt der Philosoph die Vollkommenheit des Körpers hervor, die sich aus der Tatsache ergibt, dass dieser die einzige Größe ist, welche drei, d.h. *alle* Dimensionen besitzt. Man erwartet, dass er mit derlei Aussagen eine Untersuchung der natürlichen Körper einleiten wolle. Am Ende des Eingangskapitels begegnet uns jedoch eine Bemerkung, die eine andere Ausrichtung der Untersuchung nahelegt. Aristoteles stellt nämlich fest, dass die Vollkommenheit des Körpers nur eine relative ist, denn jeder Körper wird durch die ihm benachbarten Körper begrenzt. Hingegen weist das Universum, dessen Teile solche Körper darstellen, keine derartige Begrenzung auf, so dass dessen Vollkommenheit absolut ist. Mit dem Hinweis darauf, dass das Universum durch keinen anderen Körper begrenzt wird, gelangt Aristoteles auf natürliche Weise zur fundamentalen Frage nach der – unbegrenzten oder begrenzten – Ausdehnung dieses Universums. Er schiebt jedoch die Untersuchung des Problems auf, da zuerst die spezifischen Teile des Alls, nämlich die Elemente, betrachtet werden müssen: Auf diesem Wege kehrt er zum ersten Thema zurück, welches er am Anfang angedeutet hat.

Schon im Eingangskapitel klingen also die beiden Untersuchungsrichtungen an, an welchen sich die folgende Erörterung orientieren wird. Darin werden in der Tat (1) die Untersuchungen zum Universum und (2) diejenigen zu den elementaren Körpern, aus welchen sich dieses zusammensetzt, parallel geführt. Den ersten (1) sind die Kapitel A 5 bis B 6 gewidmet. Dabei wird das Universum durch zahlreiche unterschiedliche Ausdrücke bezeichnet: τὸ πᾶν, ἡ τοῦ παντὸς φύσις, ὁ κόσμος sowie ὁ οὐρανός. Das letztgenannte Wort erhält verschiedene Bedeutungen, es wird nämlich verwendet, um den Himmel der Fixsterne, die Region der übrigen Gestirne und schließlich „den Körper, der von der äußersten Umdrehung umschlossen wird" zu bezeichnen. In diesem letzten Sinne verstanden, ist der Ausdruck synonym mit dem All, dem Universum.[7] Aristoteles behandelt das Universum in seiner Gesamtheit und weist u.a. nach, dass es begrenzt, einzig und unentstanden ist. Auf diese Untersuchung folgt die der Gestirne,[8] welches die Kapitel B 7 bis B 12 umfasst. In den darauf folgenden Kapiteln – B 13 und B 14 – wird dagegen allein die Erde behandelt: Der einleitende Satz legt

[7] Vgl. *De caelo*, A 9, 278 b 18–21.
[8] *Ibid.*, B 7, 289 a 11.

nahe, dass dies für Aristoteles das letzte Problem darstellt, das anzupacken ist, um das Programm abzuschließen, das er sich vorgenommen hat.[9] Es besteht deshalb kein Zweifel daran, dass das Universum das Hauptthema der ersten Hälfte des Werkes ist. Die Monographien über die Gestirne und über die Erde, die offenbar in die Studie über das Universum eingefügt worden sind, lassen sich leicht damit erklären, dass Aristoteles, nach der Untersuchung des Universums in seiner Gesamtheit seinen Blick auf natürliche Art und Weise auf die wichtigsten Körpermassen gerichtet hat, die sich in ihm befinden.

2. Die Abhandlung über die Elemente und das Entstehen

Das Buch Γ setzt mit einer Zusammenfassung der bereits entwickelten Argumente ein:

> Wir haben zuvor den ersten Himmel und (seine) Teile behandelt und ferner die Gestirne, die sich darin bewegen, woraus diese zusammengesetzt sind und welches ihre natürliche Beschaffenheit ist, und haben zudem dargelegt, dass sie unentstanden und unvergänglich sind.[10]

Aristoteles (der die Monographie über die Erde hier nicht erwähnt) beschränkt sich also auf den Hinweis, er habe die supralunare Region und die Gestirne behandelt und dabei deren Unentstandenheit und Unvergänglichkeit aufgezeigt. Daraufhin erinnert er in einer Einleitung, die viele Ähnlichkeiten mit dem Beginn des ersten Buches aufweist, daran, dass die wissenschaftliche Erforschung der Natur vor allen Dingen auf die Körper ausgerichtet sein solle.[11] Wie am Anfang von Buch A, so wird auch hier die Erwartung einer Untersuchung der natürlichen Körper geweckt. Es leuchtet ferner ein, dass eine solche Untersuchung mit den einfachsten Körpern beginnen muss, nämlich mit den Elementen. Da aber der erste Körper, d.h. das Element, welches sich kreisförmig bewegt, bereits analysiert worden ist, so ist klar, dass Aristoteles nunmehr zur Untersuchung der sublunaren Elemente fortschreiten wird. Parallel dazu wird der Philosoph auch Entstehen und Vergehen behandeln, die der sublunaren Welt eigen sind und diese radikal von der himmlischen Region unterscheiden, welche weder am einen noch am anderen teilhat.

In der Einleitung des dritten Buches wird also die Absicht offenbar, zur Untersuchung (2) zurückzukehren, die Aristoteles zu Beginn des ersten

[9] *Ibid.*, B 13, 293 a 15.
[10] *Ibid.*, Γ 1, 298 a 24–27.
[11] *Ibid.*, Γ 1, 298 a 27–b 5.

Buches angekündigt hat. Er wird nun die Elemente betrachten, oder, genauer gesagt, diejenigen, die noch nicht untersucht worden sind, d.h. die Elemente der sublunaren Welt. In der Tat muss eine Untersuchung der Körper mit der Analyse der einfachsten Körper einsetzen, die in die Zusammensetzung aller anderen eintreten müssen; im Folgenden wird die Studie zu immer komplexeren Körpern fortschreiten. Es handelt sich also um eine Vorgehensweise, die *vom Einfachen zum Komplexen* führt und sich antithetisch und zugleich komplementär zu derjenigen verhält, die dem ersten Teil von *De caelo* zugrunde liegt. Denn in den ersten zwei Büchern hat Aristoteles einen Weg eingeschlagen, der in gewisser Weise *vom Komplexen zum Einfachen* verlief: Vom vollkommensten Körper, dem Universum, ausgehend, ist der Philosoph bis zu dessen ausgedehntesten Körpermassen, den Gestirnen, fortgeschritten, um schließlich zur Erde zu gelangen. Andererseits haben wir gesehen, dass sich die Untersuchung der Elemente, um die das dritte Buch kreist, nicht als völlig einheitlich erweist. Sie ist in zwei Teile untergliedert: In Γ beschränkt sie sich nämlich auf die sublunaren Elemente, da das erste Element (der Äther) bereits zuvor behandelt worden ist. Eine solche Zweiteilung scheint im übrigen recht naheliegend: Denn zwischen dem ersten Körper und den sublunaren Elementen bestehen hinsichtlich ihrer Natur und ihrer Eigenschaften so viele und so große Unterschiede, dass Aristoteles ohne größere Schwierigkeiten den ersteren unabhängig von den letzteren (und umgekehrt) untersuchen konnte.

In Wahrheit wird die Untersuchung der Elemente in Buch Γ als integraler Bestandteil einer weiter gefassten Abhandlung über das Entstehen präsentiert. Bei der Behandlung des Entstehens beschränkt sich Aristoteles nicht auf die Erörterung der Elemente, zwischen denen dieses stattfindet, sondern geht zahlreiche andere Probleme an. Er beginnt mit der Frage, ob Entstehen tatsächlich stattfindet oder nicht, und fährt mit einer kritischen Darstellung der früheren Theorien fort. Nachdem er die platonische Theorie des Entstehens der Körper aus Flächen analytisch betrachtet hat, weist er nach, dass man weder das Entstehen aller Dinge ohne Ausnahme, noch das Entstehen einer beliebigen Substanz aus dem Nichts, d.h. ein absolutes Entstehen, zugestehen kann.[12] Da Entstehen allein in einer bestimmten Art und Weise und bei bestimmten Dingen stattfindet, muss präzisiert werden, wo und wie es sich ereignet. Um jedoch die Probleme, die sich an diesen ausgedehnten und stark differenzierten Themenkomplex knüpfen, methodologisch korrekt anzugehen, gilt es zunächst, das Ursprünglichste zu untersuchen, d.h. die Elemente. Auf eben diese Weise schließt sich die Monographie über die Elemente an die Abhandlung über das Entstehen an oder fügt sich, besser

[12] *Ibid.*, Γ 2, 301 b 31–302 a 9.

gesagt, in diese ein. Nach der Bestimmung des Elements prüft Aristoteles das Problem der Anzahl der Elemente: Diese ist nicht unbegrenzt,[13] übersteigt jedoch die Einzahl.[14] Ehe sie aber genauer festgelegt wird, muss geklärt werden, ob die Elemente entstanden oder ewig sind: Durch ein fortschreitendes Ausschlussverfahren kommt Aristoteles endlich zu dem Schluss, dass sie auseinander entstehen.[15]

Nun bleiben jedoch zwei der bedeutendsten Probleme in *De caelo* unbeantwortet, die Aristoteles im Verlauf der Untersuchung (2) über die Elemente aufwirft. So bestimmt der Philosoph im Traktat einerseits nicht die exakte Zahl der Elemente und lässt andererseits die Frage nach ihrer Entstehung offen. Er präzisiert zwar, dass die Elemente *auseinander* hervorgehen, beschränkt sich jedoch, was diesen Entstehungsprozess selbst betrifft, darauf, die früheren Theorien zu widerlegen, ohne die eigene Position zu explizieren. Das Buch Γ von *De caelo* ist demnach keine konzeptuell selbständige Einheit, sondern muss durch Erläuterungen ergänzt werden, welche an anderer Stelle formuliert werden. In der Tat finden sich die Antworten auf jene entscheidenden Fragen, wie auch auf andere damit zusammenhängende – z.B. das Problem des Entstehens der zusammengesetzten Körper und das der Ursachen des Entstehens – in der Schrift *De generatione et corruptione*, welche offenbar die Fortsetzung des dritten Buchs von *De caelo* ist.[16]

[13] *Ibid.*, Γ 4.

[14] *Ibid.*, Γ 5.

[15] *Ibid.*, Γ 6.

[16] Zum Verhältnis zwischen Buch Γ von *De caelo* und der Schrift *De generatione et corruptione* s. bes. P. Moraux, *Listes anciennes*, zit., S. 81–82; F. Solmsen, *Aristotle's System of the Physical World. A Comparison with his Predecessors* („Cornell Studies in Classical Philology", vol. XXXIII), Ithaca (N.Y.) 1960, S. 295–298, sowie G. A. Seeck, *Über die Elemente in der Kosmologie des Aristoteles. Untersuchungen zu „De generatione et corruptione" und „De caelo"*, München 1964. Hier mag der Hinweis darauf genügen, dass das Buch B der Abhandlung *De generatione et corruptione* in seinem quantitiv bedeutendsten Teil die Probleme untersucht, die im Buch Γ von *De caelo* offen blieben, d.h. die Fragen nach der Anzahl der Elemente, der Art ihres Entstehens auseinander, dem Entstehen der zusammengesetzten Körper und den Ursachen des Entstehens. Daher ist die Annahme berechtigt, dass das zweite Buch des Traktas *De generatione et corruptione* verfasst wurde, um das dritte Buch von *De caelo* zu vervollständigen; allerdings ist es nicht an letzteres angeschlossen, sondern mit einer neuen Erörterung derselben Themen verbunden worden, nämlich mit Buch A von *De generatione et corruptione*.

3. Das Schwere und das Leichte

Obwohl der Traktat *De generatione et corruptione* die logische Fortsetzung des Buchs Γ von *De caelo* bildet, ist jener von diesem durch eine Abhandlung über das Schwere und das Leichte getrennt, die das vierte Buch von *De caelo* darstellt. Für sich allein betrachtet, besitzt Buch Δ alle Eigenschaften einer eigenständigen Monographie. Zu Beginn dieser neuen Abhandlung betont Aristoteles, dass eine solche Untersuchung zur Erforschung der Bewegung gehört. Und da diese ihrerseits zur Physik gehört, fügt sich die Untersuchung über das Schwere und das Leichte in den Komplex der Ausführungen, die Aristoteles der Wissenschaft von der Natur zu widmen gedenkt.[17] Mag es auch anfänglich als unabhängige Monographie über ein spezielles Problem der Physik konzipiert worden sein, so weist das Buch Δ doch durchaus Anknüpfungspunkte zu den anderen Abschnitten von *De caelo* auf. In den ersten beiden Büchern kündigen einige, vermutlich nach der Abfassung von Δ und dessen Angliederung an den Rest des Traktats eingefügte Stellen die Ausführungen des letzten Buches an.[18] Und es mangelt auch nicht an Verbindungen zwischen dem dritten und dem vierten Buch. Da Aristoteles bei seiner Erörterung der Elemente mehrfach die Begriffe des

[17] Vgl. *De caelo*, Δ 1, 307 b 28–308 a 4.

[18] Vgl. P. Moraux, „Einige Bemerkungen über den Aufbau von Aristoteles' Schrift *De Caelo*", *Museum Helveticum*, VI (1949), S. 163–164, und Id., „Recherches sur le *De Caelo* d'Aristote", *Revue Thomiste*, LIX (1951), S. 194, sowie O. Gigon, „Aristoteles-Studien I *(De Caelo)*", *Museum Helveticum*, IX (1952), S. 134–135. Die wesentlichen Abschnitte, die auf die Entwicklungen des vierten Buches vorausdeuten, sind die folgenden. Zu Beginn von Kapitel A 3 wird eine systematische Untersuchung über die Natur des Schweren und des Leichten angekündigt, wobei sich Aristoteles vorläufig damit begnügt, ihre Begriffe in einer provisorischen Weise zu bestimmen (vgl. *De caelo*, A 3, 269 b 21 ff.). Am Ende von A 8 steht das Versprechen, in der Folge die Unterschiede des „mittleren Ortes" zu untersuchen (*ibid.*, A 8, 277 b 23; s. Δ 4, 312 a 8–10 und 30). Das Kapitel B 3 spielt seinerseits eine Schlüsselrolle, indem es verschiedene Themen nicht nur von *De caelo* (einschließlich des Buches Δ), sondern auch der Schrift *De generatione et corruptione* ankündigt. Aristoteles rechtfertigt hier mit einer komplexen Argumentation die Existenz einer Vielzahl himmlischer Ortsbewegungen. Da das Universum nicht in seiner Gesamtheit von der Kreisbewegung angetrieben sein kann, weil sein Zentrum in Ruhe verweilen muss, so muss die Erde bewegungslos im Zentrum der Welt verharren (dies nimmt B 14 voraus). Wenn andererseits die Erde existiert, gibt es auch das Feuer, da die Existenz des einen Gegensatzes die des anderen impliziert: Dies wird provisorisch angenommen, während der Nachweis später erbracht werden wird (*ibid.*, Δ 4, 311 b 13–15, 312 b 19). Wenn diese Elemente existieren, muss es auch das Entstehen geben, weil keines von ihnen unvergänglich ist (*ibid.*, Δ 6; vgl. auch *De gener. et corr.*, B 4–6). Und da eine einzige himmlische Ortsbewegung bei den sublunaren Wesen lediglich *eine* Bewegung bewirken könnte, bedarf es zur Erklärung des Entstehens auch anderer Ortsbewegungen: Dies wird dann in den folgenden Abhandlungen klar aufgezeigt werden (vgl. *De gener. et corr.*, B 10).

Schweren und des Leichten verwendet,[19] scheint es in der Tat recht natürlich, dass man die systematische Behandlung dieser Begriffe einem Buch zur Seite stellen wollte, in dem sie eine herausgehobene Rolle spielen. Mit dem am Ende von Buch Γ formulierten Programm scheint Aristoteles eigentlich eine Untersuchung der verschiedenen Eigenschaften in Aussicht zu stellen, durch die sich die Elemente voneinander unterscheiden.[20] Nun entspricht Buch Δ dieser Erwartung aber nur teilweise, denn Aristoteles analysiert hier lediglich die Eigenschaften, aufgrund derer sich die Elemente nach unten oder nach oben bewegen – eben das Schwere und das Leichte – und lässt alle anderen beiseite, auf die er eine differenzierte Untersuchung der Elemente hätte aufbauen können.[21] Es trifft aber auch zu, dass aus Sicht der Schrift *De caelo* wie auch im allgemeineren Kontext der aristotelischen Physik die naturgemäßen Bewegungen der einfachen Körper deren wichtigste und eigentümlichste Eigenschaften darstellen, so dass die Untersuchung über das Schwere und das Leichte für sich genommen bereits eine stichhaltige Klassifizierung der Elemente erlaubt. In der Tat unternimmt es Aristoteles in den Kapiteln Δ 4 und 5, die Elemente gleichsam herzuleiten, indem er eben von der Schwere und der Leichtigkeit ausgeht.[22]

4. Thematischer Aufbau von *De caelo*

So erscheint der Versuch, das Thema der vier Bücher, die heute den Titel περὶ οὐρανοῦ tragen, unter einer einheitlichen Bestimmung zu subsumieren, als vergebliches Unterfangen. Die Überlegungen zum Universum als solchem machen tatsächlich nur die Hälfte des Werkes aus. Parallel dazu führt Aristoteles über die einfachen Körper oder Elemente eine Untersuchung, die

[19] Solcher Begriffe bedient er sich z. B., um den Atomismus zurückzuweisen, für welchen die Körper aus unteilbaren Teilchen entstehen (vgl. *De caelo*, Γ 1, 299 a 25–b 23). Im Folgenden erbringt Aristoteles den Nachweis, dass die Körper von Natur aus Schwere oder Leichtigkeit besitzen (*ibid.*, Γ 2, 301 a 22–b 31).

[20] *Ibid.*, Γ 8, 307 b 18–24.

[21] Vgl. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 275 ff.

[22] Vgl. *De caelo*, Δ 4, 312 a 8 ff. In Buch B findet sich eine Art von Zusammenfassung des eigenartigen Gedankengangs (vgl. Anm. 18 oben). Nach Harold Cherniss stellt diese ‚Deduktion' der vier Elemente das Ziel dar, auf welches die Bücher Γ und Δ von *De caelo* in ihrer Gesamtheit zusteuern: „The basic principle which Aristotle seeks to establish in the last two books of the *De caelo* is the existence of essentially different kinds of matter, equal in number to the simple bodies, which while different in actuality are still one in potency (…); this alone can explain the interchange of the simple bodies and the eternity of the world of change (…)." (*Aristotle's Criticism of Plato and the Academy*, Bd. I, New York 1972 [Nachdr. der Erstausg. Baltimore 1944], S. 161). Gegenteiliger Meinung ist F. Solmsen (vgl. *Aristotle's System*, zit., S. 276, Anm. 4).

ihrerseits in zwei Blöcke zerfällt: auf der einen Seite der erste Körper, auf der anderen die sublunaren Elemente. Schließlich erweisen sich die Ausführungen zum Schweren und Leichten, die das Buch Δ bilden, als relativ unabhängig vom übrigen Werk.[23]

II. Analyse des Werkes

1. Die Vollkommenheit des Universums

Von der Beobachtung der kosmischen Ordnung ausgehend kamen die Griechen sehr bald zu der Überzeugung, dass die Welt von einer göttlichen Intelligenz regiert und selbst gar ein lebendes und göttliches Wesen sei.

Diogenes von Apollonia kommt aufgrund der Auffassung, dass im Universum die vollkommenste Ordnung herrsche, zu dem Schluss, dass es eine göttliche Intelligenz gebe, welche das Maß aller Dinge bestimmt:[24] Somit spricht er ein Thema an, das später von Sokrates und dessen Anhängern wieder aufgegriffen und bearbeitet werden wird. Einer von ihnen, Xenophon, vertritt die Meinung, dass die bewundernswerte Gestaltung des Kosmos von der fürsorgenden Güte der ordnenden Intelligenz zeuge.[25] Platon lässt seinerseits Timaios behaupten, dass die Welt das schönste der geschaffenen Wesen sei und der Demiurg, der sie mit Blick auf das ewige Modell geformt hat, die vollkommenste Ursache sei.[26]

[23] Allerdings ist *der Geist* des Traktats im Wesentlichen einheitlich. Im gesamten Werk nämlich spielt die Theorie der naturgemäßen Bewegungen eine zentrale Rolle, und die Struktur des Kosmos wird als die natürliche Ordnung erklärt, die sich aus den Ortsbewegungen der Elemente, die diesen eigen sind, ergibt (vgl. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 253 ff.).

[24] Vgl. fr. 64 B 5 D.-K. Wie Jaeger diesbezüglich bemerkt hat: „Die Theologie des Diogenes ist eine Allbeseelungslehre, beruhend auf der Annahme verschiedener Beseelungsstufen nach bestimmter Ordnung, die der göttliche Geist, welcher zugleich der Urkörper ist, wissend aus sich hervorbringt. Die bewusste Rückkehr des Diogenes von dem Pluralismus der neueren Naturphilosophien des Empedokles, Anaxagoras, vielleicht auch der Atomisten, zu der Lehre von einem einzigen Urwesen hat offenbar hauptsächlich theologische Gründe. (...) Es scheint, dass Diogenes der erste gewesen ist, der das Walten eines zwecktätigen göttlichen Denkens in der Natur auch durch eine entsprechende Interpretation der einzelnen Phänomene aufzuweisen versucht hat (...)." (W. Jaeger, *Die Theologie der frühen griechischen Denker*, Stuttgart 1953, S. 189–190). Für weitere Informationen sei es mir gestattet, auch auf A. Jori, „Diogenes von Apollonia – *Peri physeos*", in: F. Volpi (Hrsg.), *Großes Werklexikon der Philosophie*, Stuttgart 1999, Bd. 1, S. 401–402, zu verweisen.

[25] Vgl. Xenoph., *Mem.*, I 4 und IV 3.

[26] Vgl. Plat., *Tim.*, 29 a: „Ist (...) diese Welt schön und ihr Werkmeister gut, dann war offenbar sein Blick auf das Unvergängliche gerichtet, bei der Voraussetzung dagegen, die auch nur auszusprechen frevelhaft wäre, auf das Gewordene. Jedem aber ist gewiss offenbar, auf

Zu Beginn von *De caelo* hält sich Aristoteles eine Weile damit auf, die Vollkommenheit des Universums hervorzuheben; er tut dies allerdings in einer äußerst originellen Form. Anstatt wie die vorangegangenen Denker diese Vollkommenheit mit einem Hinweis auf die Erhabenheit der Ursache und des Modells zu begründen, bedient er sich nämlich pythagoreisch angehauchter mathematischer Betrachtungen. So beginnt er mit der Bemerkung, dass die Körper und die Größen den Hauptgegenstand der Naturwissenschaft darstellen. Je nachdem, ob eine Größe eine, zwei oder drei Dimensionen besitzt, ist sie eine Linie, eine Fläche oder ein Körper. Es existiert keine andere Art von Größe, da es nicht mehr als drei Dimensionen geben kann: Die Triade bedeutet nämlich alle Dinge. Und wenn die Triade die Zahl des Alls und der Vollkommenheit ist, so stellt der Körper, welcher sich durch eben die Triade definiert, die einzige vollkommene Größe dar. Trotz der Vollkommenheit, die ihnen aufgrund dieses triadischen Charakters eigen ist, weisen die einzelnen Körper einen strukturellen Mangel, bzw. eine strukturelle Unvollkommenheit auf, welche durch die Vielfältigkeit verursacht wird, die ihrerseits damit zusammenhängt, dass sie durch die benachbarten Körper begrenzt sind. Das Universum hingegen, dessen Teile die Körper sind, kennt derartige Begrenzungen nicht, da außerhalb von ihm nichts existiert; es ist daher im wahren Sinne des Wortes vollkommen.

Der erste Teil der Argumentation kann durch den folgenden Syllogismus ausgedrückt werden. *Obersatz*: Der Körper ist eine durch die Zahl drei definierte Größe. *Untersatz*: Die Zahl drei ist die Zahl der Vollkommenheit. *Schluss*: Der Körper ist eine vollkommene Größe. Aristoteles, der den Obersatz als offensichtlich zutreffend betrachtet,[27] fühlt sich hingegen dazu verpflichtet, Beweise zur Stützung des Untersatzes zu liefern. Zu diesem Zweck bedient er sich zweier Argumente: Das erste (I) ist von den Pythagoreern übernommen, das zweite (II) hauptsächlich aus der Sprache gewonnen. Zunächst (I) erinnert Aristoteles daran, dass die Pythagoreer das Vorhandensein eines Anfangs, einer Mitte und eines Endes als das Charakteristikum eines Ganzen ansahen,[28] und daraus die besondere Würdigkeit der Triade herleiteten, die sie als die Zahl der Gesamtheit betrachteten.[29] Dagegen

das Unvergängliche, denn sie ist das Schönste alles Gewordenen, er der beste aller Urheber." (dt. Übers. von F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, hrsg. v. U. Wolf auf der Grundlage der Bearbeitung v. W. F. Otto, E. Grassi u. G. Plamböck, Bd. 4, Reinbek bei Hamburg [22]2006).

27 Vgl. Arist., *Phys.*, Γ 5, 204 b 20; *De caelo*, A 7, 274 b 20; B 2, 284 b 33; s. auch *Top.*, Z 5, 142 b 25 ff. sowie *Metaph.*, K 10, 1066 b 32.

28 Eine ähnliche Formulierung findet sich auch bei Plat., *Parm.*, 145 a, und Arist., *Poet.*, 7, 1450 b 27.

29 Zur Vollkommenheit der Triade vgl. auch Arist., *Meteorol.*, Γ 4, 374 b 33–35; *Probl.*, XXVI 9, 941 a 24; Aristox., *ap.* Stob., *Ecl.*, 1, *Prooem.*, 6 (= fr. 58 B 2 D.-K. = fr. 23 Wehrli); Ocell., *ap.* Lyd., *De mens.*, II 8, S. 27, 7 Wünsch.

gehen sowohl die Anwendung auf die verschiedenen Arten von Größen des Prinzips, wonach die Dreizahl dem Alles entspricht, als auch der Schluss, dass aus eben diesem Grund die Körper vollkommen sind, wahrscheinlich auf Aristoteles selbst zurück.[30]

Was (II) betrifft, so ist die Vollkommenheit der Triade – wie Aristoteles bemerkt – eine Art Gesetz, das die Natur selbst uns offenbart und auferlegt.[31] Es ist in der Tat die Natur, die uns den Gebrauch der Zahl drei, welche so oft in den religiösen Zeremonien Verwendung findet, diktiert. Auch die Sprache gehorcht gewissermaßen den Eingebungen der Natur: Die Tatsache, dass man in der griechischen Sprache das Adjektiv πάντες erst dann verwendet, wenn von einer Gruppe die Rede ist, die aus mindestens drei Elementen besteht, bezeugt nach Meinung des Aristoteles, dass die Drei eben die Zahl des Alls und der Vollkommenheit ist. Der Körper, dem eine solche Form [ἰδέα] innewohnt, besitzt somit eine formale Vollkommenheit, die jedoch durch die Beschränkung seiner Materie beeinträchtigt wird. Infolgedessen wird die absolute Vollkommenheit allein im Universum zu finden sein.[32]

Im Kontext dieser Argumentation erwähnt Aristoteles die Kontinuität und die Teilbarkeit der Körper (vgl. 268 a 6–7 sowie a 24–b 5). Der Körper – so behauptet er – ist in allen drei Dimensionen und damit in jedem Sinne unendlich oft teilbar. Und weil das unendlich oft Teilbare per definitionem kontinuierlich ist, ist der Körper *kontinuierlich*. Diese Behauptung enthält

[30] Die Pythagoreer teilten in der Tat die Nummer 1 dem Punkt zu, da sie letzterem eine gewisse Ausdehnung zuschrieben; die 2 stand hingegen für die Linie, die 3 für die Fläche und die 4 für das Volumen: vgl. 44 A 13 D.-K. Auch der Scholiast zu Euklid hat die Divergenz zwischen den Pythagoreern und Aristoteles in diesem Punkt erkannt (vgl. 78, 19 Heiberg).

[31] Vom Menschen hieß es, er unterscheide sich dadurch von den Tieren, dass er von der Natur mit der Fähigkeit bedacht ist, zu rechnen. Vgl. Plat., *Epin.*, 978 b–c: „Woher kam es dass wir vom All mit der natürlichen Fähigkeit ausgestattet sind aus der Betrachtung desselben den Unterschied zwischen Eins und Zwei abzunehmen, während dieselbe so vielen anderen lebenden Wesen von ihrem Vater nicht zu Teil ward? In unsere Natur legte der Gott zunächst eben dies Vermögen diesen Unterschied, wenn er uns gezeigt wurde, zu begreifen, und sodann zeigte er ihn uns und zeigt ihn noch fort und fort." (Platon, *Sämtliche Werke*, hrsg. v. K.-H. Hülser, Bd. 10, Frankfurt a.M-Leipzig 1991).

[32] Vgl. auch Arist., *Phys.*, Γ 6, 207 a 9–15: „Dasjenige (...), das nichts außer sich hat, heißt das Vollständige [τέλειον] und das Ganze [ὅλον]. Dies ist ja die Definition des Ganzen: dasjenige, an dem nichts fehlt; z.B. ein ganzer Mensch, ein ganzer Schrank. Und zwar wie mit Bezug auf den Einzelgegenstand so auch im umfassenden Sinn: so ist das Seinsganze das, das nichts außer sich hat. Was hingegen etwas außer sich hat, das ihm fehlt, ist kein Ganzes, mag das Fehlende sein, was es will. Totalität [ὅλον] und Vollständigkeit [τέλειον] sind entweder völlig miteinander identisch oder doch wesensverwandt miteinander. Was vollständig ist, hat stets einen Abschluss. Abschluss aber heißt Grenze." (Aristoteles, *Physikvorlesung*, übers. und erläutert v. H. Wagner [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 11], Berlin 1967).

eine der wichtigsten Theorien der aristotelischen Physik und richtet sich gegen alle Vertreter der Diskontinuität der Materie.[33] Hier taucht allerdings ein Problem auf: Weil es zutrifft, dass alles Teilbare kontinuierlich ist, darf man dann behaupten, dass alles Kontinuierliche teilbar sei? Man könnte in der Tat denken, dass es Größen gebe, Linien, Flächen oder Körper, die, obgleich sie eine Ausdehnung besitzen, unteilbar sind: Aristoteles richtet seinen Blick nicht nur auf die Lehre der Atomisten, sondern auch auf die in Platons *Timaios* dargelegte Theorie vom Aufbau der Elemente sowie auf die von Xenokrates formulierte Hypothese der Atomlinien bzw. unteilbaren Linien.[34] In jedem Fall wirft er das Problem auf, verschiebt dann aber seine Erörterung auf einen späteren Zeitpunkt.

Da der Körper vollkommen ist, ist es – so die Auffassung des Aristoteles – unmöglich, dass eine Art von Größe existiere, die dem Körper überlegen sei. In der Tat ist der Übergang von der eindimensionalen Größe, der Linie, zur zweidimensionalen Größe, der Fläche, und von dieser schließlich zum festen Körper als der dreidimensionalen Größe nur deshalb möglich, weil Linie und Fläche eine gewisse Unvollkommenheit aufweisen, denn ihnen fehlen eine oder zwei Dimensionen zur Vollkommenheit. Der Körper besitzt hingegen alle Dimensionen, so dass der Übergang zu einer Art von Größe, die ihm überlegen wäre, absolut unmöglich ist.

[33] Vor allem gegen die Pythagoreer: Diese nämlich betrachteten die Linien, die Flächen und die Körper als Summen von diskreten Einheiten: vgl. C. Bäumker, *Das Problem der Materie in der griechischen Philosophie*, München 1890 (Neudr. Frankfurt 1963), S. 60 ff.

[34] Vgl. fr. 37–38 Heinze = fr. 118–119 Isnardi und fr. 41–49 Heinze = fr. 123–137 Isnardi. Besonders wichtig ist fr. 43 Heinze (= fr. 128–129 Isnardi): ἱστορεῖ δὲ ὡς καὶ Πλάτωνος, οὐ μόνον Ξενοκράτους ἀτόμους γραμμὰς τιθεμένου, κτλ. – ἀλλὰ τὸ λέγειν ἄτομα μεγέθη ψεῦδος· πολλὰς γὰρ εὐθύνας δέδωκεν ἡ τὰ ἄτομα μεγέθη εἰσάγουσα δόξα. ἀλλὰ καὶ ἡ Ξενοκράτους ἀπόφασις ἡ τὰς ἀτόμους εἰσάγουσα γραμμὰς αὐτάρκως καὶ αὕτη τῷ 'Αριστοτέλει ἤλεγκται. Vgl. auch Simplikios: ἀλλὰ μὴν δέδεικται ἐν τῇ Φυσικῇ ἀκροάσει ἐν τοῖς περὶ κινήσεως λόγοις, ἐν οἷς ἀντέλεγε πρὸς Ξενοκράτη γραμμὰς ἀτόμους λέγοντα, ὅτι οὐκ ἔστιν ἀδιαίρετα μήκη, τουτέστιν ὅτι οὐδὲν μέρος ἐστὶ τῆς γραμμῆς ἀδιαίρετον (*In de caelo*, 563, 20–23 = fr. 43 Heinze = fr. 132 Isnardi). Wie Margherita Isnardi Parente diesbezüglich bemerkt: „Affermando l'esistenza della linea indivisibile come unità di misura universale, Senocrate (...) va contro un principio matematico fondamentale (...)." (Senocrate – Ermodoro, *Frammenti*, hrsg. v. M. Isnardi Parente, Napoli 1982, S. 363). Hans-Joachim Krämer stellt seinerseits fest, dass „es sich [in der Theorie von Xenokrates] bei den Größen um die Aufhebung der Kontinuität durch die Annahme von Minima in allen Dimensionen handelt (...).", in: H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Band 3: *Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos*, Basel ²2004, S. 41; s. auch *ibid.*, S. 44. Vgl. außerdem Krämers Rekonstruktionsversuch der Lehre von Xenokrates in Id., *Platonismus und hellenistische Philosophie*, Berlin 1971, S. 333 ff.

2. Der erste Körper und seine Eigenschaften

Bevor er der Frage nach der Ausdehnung des Universums nachgeht (ob sie begrenzt oder unbegrenzt sei), müssen nach Meinung des Aristoteles „seine spezifischen Teile" betrachtet werden.[35] Es handelt sich dabei um die einfachen und ersten Körper, die sich der Art nach voneinander unterscheiden und die materiellen Grundbestandteile des Universums darstellen. Aristoteles erwähnt nur kurz die vier traditionellen Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer, vielleicht weil er sich vornimmt, später auf das Thema zurückzukommen,[36] und beschäftigt sich in drei Kapiteln von beträchtlicher Länge (A 2–4) mit dem ersten Körper. Zuallererst stellt er dessen Existenz fest und charakterisiert seine Natur; dann untersucht er seine Eigenschaften (er ist weder schwer noch leicht, er ist unentstanden und unvergänglich, er kennt weder die quantitative noch die qualitative Veränderung); zum Schluss beweist er, dass seine Kreisbewegung keinen Gegensatz hat.[37]

Der erste Teil der Darlegung dient dem Nachweis, dass es notwendig einen einfachen Körper gibt, der sich aufgrund seiner Natur im Kreis bewegt. Zu diesem Zweck geht Aristoteles von einem Grundprinzip seiner Naturphilosophie aus, welches in *De caelo* eine entscheidende Rolle spielen wird: *Die natürlichen Körper zeichnen sich durch ihre Bewegung aus*, und zwar insbesondere durch ihre räumliche Bewegung (Ortsbewegung). Eine einfache Bewegung ist immer die Eigenschaft eines einfachen Körpers; im Falle zusammengesetzter Körper ist es stets der vorherrschende einfache Körper, der dem Gesamtkörper die ihm eigene Bewegung aufzwingt. Aristoteles bemerkt dann, dass nur zwei Arten von einfacher Bewegung existieren können, nämlich die geradlinige und die kreisförmige, da es nur zwei Arten von einfachen Linien gibt, die Gerade und die Kreislinie. Es gibt also notwendigerweise einen einfachen Körper, der sich naturgemäß im Kreise bewegt.[38]

Die Beweisführung hat, wie man feststellen kann, einen merklich deduktiven Charakter. Aristoteles beruft sich im Wesentlichen auf Überlegungen geometrischer Natur, die sich auf die Einfachheit der Geraden und der Kreislinie beziehen, um die Beschränkung der einfachen Bewegungen auf die kreisförmige und die geradlinige Ortsbewegung zu rechtfertigen. Das Verhältnis zwischen einfachen Bewegungen und einfachen Körpern – ein Verhältnis, das wir mit den Termini der modernen Mengenlehre als eine Art eineindeutiger Abbildung bezeichnen können – wird dann als gegeben be-

[35] Vgl. *De caelo*, A 2, 268 b 13.
[36] *Ibid.*, A 3, 270 b 26–31.
[37] *Ibid.*, A 2–4.
[38] *Ibid.*, A 2, 268 b 14–269 a 7.

trachtet. In diesem Punkt scheint Aristoteles also gänzlich von den Daten der Sinneserfahrung absehen zu wollen. Unmittelbar darauf wird jedoch der Bezug auf die Beobachtung deutlicher. Indem Aristoteles näher ausführt, dass die Kreisbewegung des fraglichen Körpers gemäß dem Prinzip, wonach „es zu Einem nur einen einzigen Gegensatz gibt",[39] nichts anderes als dessen naturgemäße Bewegung sein kann, setzt er nicht nur die (steigenden oder fallenden) geradlinigen Bewegungen zu Feuer, Luft, Wasser und Erde in Bezug, sondern erwähnt auch den „Körper, welcher sich im Kreise bewegt"; hier bezieht er sich offensichtlich auf die Phänomene, die sich am Himmel beobachten lassen.

Nachdem Aristoteles die Existenz eines einfachen Körpers, der sich kreisförmig bewegt, festgesetzt hat, betont er, dass dessen Vollkommenheit derjenigen von den Körpern, die sich in der sublunaren Region befinden, weit überlegen ist. Denn seine Bewegung beschreibt eine Figur, nämlich die kreisförmige, welche, da sie vollkommener als die geradlinige ist, allein einem einfachen Körper zugeschrieben werden kann, welcher vollkommener, „göttlicher" und „ursprünglicher" als die anderen ist.[40] Darüber hinaus kann die Kreisbewegung aufgrund der Tatsache, dass sie ewig ist, nicht als naturwidrige Bewegung betrachtet werden, weil das Naturwidrige in jedem Falle leichter vergänglich ist als das Naturgemäße. Offensichtlich verweist die Erwähnung des kontinuierlichen und ewigen Charakters der Kreisbewegung noch deutlicher auf die Beobachtung: Die Überlegungen des Aristoteles betreffen die beobachtbare Himmelsbewegung. Somit hat sich die Reflexion des Philosophen, die zunächst auf einer Ebene äußerster Abstraktion angesiedelt war, schrittweise um Momente angereichert, die in zunehmendem Maße der Sinneserfahrung entnommen sind.

Im folgenden Kapitel (A 3) geht Aristoteles dazu über, die Eigenschaften des himmlischen Körpers zu anaylsieren. Der sich kreisförmig bewegende Körper – so erklärt er – kann weder Schwere noch Leichtigkeit besitzen, da er andernfalls mit einem der sublunaren Elemente gleichzusetzen wäre, welche sich ihrer Natur gemäß zum Mittelpunkt hin oder, gleichfalls naturgemäß, von diesem fortbewegen. Und da die Kreisbewegung keinen Gegensatz besitzt, wird der Körper, der sich kreisförmig bewegt, frei sein von Entstehen und Vergehen, von Zunahme und Abnahme wie auch von jeglicher qualitativen Veränderung. Denn solche Veränderungen erfordern die Einwirkung eines Gegensatzes, welcher den Übergang des Körpers von seinem ursprünglichen Zustand in denjenigen, den er einnimmt, bewirkt.

[39] *Ibid.*, A 2, 269 a 10.

[40] Zur Vollkommenheit der Kreisbewegung vgl. auch *Phys.*, Θ 9, 265 a 13–27. Was die entscheidende Rolle betrifft, die der Begriff der Vollkommenheit in der aristotelischen Kosmologie spielt, vgl. insb. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 309.

Diesen Überlegungen liegt die intuitive Vermutung zugrunde, dass die Ordnung des Himmels ewig und unveränderlich ist: Dieser hat keinen Anfang gehabt, wird kein Ende finden und wird niemals irgendwelche Veränderungen erfahren. Es besteht eine radikale ontologische Differenz zwischen dem Himmel und der sublunaren Welt, und die Würdigkeit des Himmels erlaubt es, ihm das Attribut „göttlich" zuzuschreiben, was die Menschen seit Urzeiten geahnt zu haben scheinen, sodass sie den Himmel zum Sitz der Gottheiten erklärten. Äußerst weitreichende und methodische Beobachtungen, in deren Verlauf nie auch nur die geringste Veränderung in der Ordnung der Himmel festgestellt wurde, bestätigen diese intuitive Gewissheit. Sie drückt sich schließlich auch in der Sprache aus, die den Terminus αἰθήρ (dessen Ursprung Aristoteles auf die Verbindung von ἀεί und θεῖν = „immer laufen" zurückführt) zur Bezeichnung des höchsten Ortes verwendet, der als völlig verschieden vom Bereich der vier traditionellen Elemente angesehen wird.[41] Um die vorausgegangene Beweisführung zu untermauern, bemüht sich Aristoteles dann nachzuweisen, dass die kreisförmige Bewegung keinen Gegensatz besitzt;[42] damit kann er die Untersuchung des ersten Körpers abschließen. Im weiteren Verlauf des Traktats wird die Theorie des ersten Körpers oder – wie dieser später genannt wurde – des fünften Elements noch eine gewisse Rolle spielen, insbesondere im Rahmen der Untersuchung über die Gestirne; sie wird zu Beginn des dritten Buches noch einmal in Erinnerung gerufen, später aber nicht mehr explizit erwähnt. Weil diese Theorie sich jedenfalls als so bedeutend für das kosmologische System des Aristoteles erweist und weil sie allerdings einige Schwierigkeiten mit sich bringt, die nicht leicht zu lösen sind, werde ich ihr, ihren Ursprüngen sowie ihren Einflüssen auf das nacharistotelische Denken den Teil III der vorliegenden Einleitung widmen (s. unten).

3. Die Begrenztheit des Universums

Nachdem Aristoteles die Darlegung der Lehre vom ersten Körper geschlossen hat, wendet er sich in den Kapiteln A 5–7 der Frage der Ausdehnung des Universums zu, ob diese nämlich begrenzt oder unbegrenzt sei.

41 Vgl. *De caelo*, A 3, 270 b 1–25.
42 *Ibid.*, A 4.

3.1. Das Problem des Unbegrenzten

Aristoteles behandelt das Unbegrenzte auch in der *Physikvorlesung* ausführlich, wo er in Γ 4–8 diesen Begriff in der Vielfalt und Komplexität seiner Aspekte untersucht.[43] In *De caelo* weist die Untersuchung des Unbegrenzten eine andere Ausrichtung auf und ist deutlich knapper gehalten: Aristoteles möchte lediglich ermitteln, ob ein Körper, der über eine unbegrenzte Ausdehnung verfügt, tatsächlich existieren kann. Der Philosoph ist im übrigen darauf bedacht darzulegen, dass diesem Problem trotz seines spezifischen Charakters eine entscheidende Bedeutung zukommt, denn auf dessen Beantwortung gehen beinahe alle Meinungsgegensätze zwischen den Naturforschern zurück. Wenn man es nämlich in unangemessener Weise löst – so bemerkt er –, startet man gleichsam auf dem falschen Fuß, und diese Abweichung führt, obgleich sie anfänglich minimal und beinahe irrelevant erscheinen mag, in der Folge zu äußerst fatalen Konsequenzen. Aristoteles führt zunächst keinerlei Beispiel für diese Behauptung an. Im Verlauf des Traktats werden jedoch die irrigen Schlussfolgerungen deutlich, zu denen die Vertreter des Unbegrenzten gelangt sind. In der Tat laufen deren Thesen in fast jedem Punkt denen des Aristoteles entgegen. *(1)* Diese Leute werden gewöhnlich durch die Lehre von der Unbegrenztheit der Materie dazu verleitet, die Existenz unzähliger Welten anzunehmen (man denke an Anaximander, Anaximenes, Anaxagoras, Diogenes von Apollonia und Archelaos, wie

[43] Zur aristotelischen Theorie vom Unbegrenzten oder Unendlichen s. insb. A. Edel, *Aristotle's Theory of the Infinite*, New York 1935; W. D. Ross, *Aristotle's Physics*, Oxford 1936 (Nachdr. ibid. 1998), S. 48 ff.; L. Robin, *Aristote*, Paris 1944 (Nachdr. New York 1979), S. 144 ff.; R. Mondolfo, *L'infinito nel pensiero dell'antichità classica*, Firenze 1956, S. 455 ff.; F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 160 ff.; W. Wieland, *Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles*, Göttingen ²1970, S. 291 ff.; C. Wolf, *Das potentiell Unendliche: die aristotelische Konzeption und ihre modernen Derivate*, Frankfurt a.M.-Bern 1983, S. 3–53; A. Prevosti Monclús, *Teoría del infinito en Aristóteles*, Barcelona 1985; F. van Steenberghen, *Aristote et l'infini*, in: *Aristotelica. Mélanges offerts à Marcel De Corte*, hrsg. v. A. Motte und C. Rutten, Bruxelles-Liège 1985, S. 337–350; P. Zellini, *Breve storia dell'infinito*, Milano ³1989, S. 11 ff. Es ist der Erwähnung wert, dass das aristotelische Denken, welches das der Wirklichkeit nach (= aktuale) Unbegrenzte leugnet und allein das potentielle Unbegrenzte zulässt, einen der Hauptbezugspunkte für die Überlegungen des genialen Mathematikers Georg Cantor (1845–1918) darstellte, der im 19. Jahrhundert die Theorie der mit einer unendlichen Kardinalität (durch ℵ bezeicheten) gestatteten Mengen formulierte. Vgl. dazu C. Wolf, *Das potentiell Unendliche*, zit., S. 214–226, sowie A. Jori, „Cantor, Georg: *Fondements d'une théorie générale des multiplicités* [*Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*] – 1883", in: *Encyclopédie philosophique universelle*, T. III: *Les oeuvres philosophiques – Dictionnaire*, hrsg. v. J.-F. Mattéi, Paris 1992, Bd. II, S. 2307–2308.

auch an Leukipp und Demokrit). *(2)* Außerdem sind sie nicht in der Lage, dem Universum (absolute) räumliche Bestimmungen zuzuordnen – wie das Oben und das Unten, das Rechts und das Links, usw. – und vermögen auch in ihm den Mittelpunkt und den äußersten Rand nicht zu bestimmen (was sie vor unüberwindliche Schwierigkeiten stellt, wenn sie die Bewegungen der einfachen Körper erklären wollen). *(3)* Ferner können sie dem Universum keinerlei Gestalt zuweisen. *(4)* Schließlich vertreten sie, und dies ist der entscheidende Punkt, hinsichtlich des Entstehens und des Vergehens unannehmbare Theorien; im übrigen ist ihre Theorie des Unbegrenzten in nicht wenigen Fällen lediglich ein Notbehelf, um dieses Problem zu umgehen.[44]

3.2. Es ist unmöglich, dass das Universum unbegrenzt ist

Um die Begrenztheit des Universums nachzuweisen, wendet sich Aristoteles einer zweifachen Untersuchung zu. (**A**) Die erste hat die einfachen Körper zum Gegenstand: Sie zeigt auf, dass keiner von ihnen – und demzufolge auch nicht das Universum – unbegrenzt sein kann. Diese Abhandlung liegt in den Kapiteln 5 und 6 vor und wird als Untersuchung διὰ τῶν κατὰ μέρος bezeichnet, da sie auf der Betrachtung der verschiedenen Teile des Universums basiert. (**B**) Die zweite Untersuchung wird hingegen als universell, καθόλου, charakterisiert und von den Ausführungen unterschieden, welche „in der Abhandlung ‚Über die Prinzipien'" enthalten sind, d.h. in der *Physikvorlesung*. Ohne sich auf irgend einen bestimmten Körper zu beziehen, setzt Aristoteles erstens ($\mathbf{B}^1$) fest, dass kein Körper unbegrenzt sein kann. Zweitens ($\mathbf{B}^2$) weist er nach, dass das Unbegrenzte keinerlei Bewegung ausführen oder erleiden kann und daher nicht zu den sinnlich wahrnehmbaren Dingen zählt. Um ($\mathbf{B}^2$) festzusetzen, bedient sich Aristoteles zuallererst (1) einer Reihe physikalisch-mathematischer Beweise, wobei er Geraden und Segmente heranzieht, um die Mengen und die Zeiten zu symbolisieren (7, 274 a 30–275 b 11); daraufhin (2) schreitet er „dialektischer" fort [λογικώτερον] und wendet dabei eine Reihe von Argumenten an, welche auf einer Abfolge von Unterscheidungen und Ausschlüssen beruhen (von 7, 275 b 12 bis zum Schluss).

[44] Sie berufen sich nämlich auf einen unbegrenzten Vorrat an Materie, um zu erklären, wie es möglich ist, dass das Entstehen und das Vergehen nie ein Ende finden. Vgl. *Phys.*, Γ 4, 203 b 15–20: „Es sind im wesentlichen wohl fünf Argumente, auf die sich die Annahme einer Realität des Unendlichen hauptsächlich stützt: (...) c) die These, eine Fortdauer von Entstehen und Vergehen sei nur denkbar, wenn der Urbestand, der alles Entstehende aus sich hergeben müsse, unendlich sei, (...)." (dt. Übers. zit.).

(**A**) Die Beweise διὰ τῶν κατὰ μέρος – eine umfangreiche Gruppe von Argumenten, die durch spätere Zusätze ergänzt und teilweise modifiziert worden ist – kreisen um ein Dilemma, dessen sich Aristoteles auch in der *Physikvorlesung* bedient, im Rahmen der „physikalischen" Untersuchung (vgl. *Phys.*, Γ 5, 204 b 10–205 a 7). Ist es ein Körper, dann wird das Unbegrenzte entweder zusammengesetzt oder einfach sein müssen. Es kann aber kein zusammengesetzter Körper unbegrenzt sein, wenn die einfachen Körper, aus denen er besteht, ihrer Zahl und Ausdehnung nach begrenzt sind. Und eben dies trifft auf das Universum zu, da weder (**a**) der himmlische Körper, noch (**b**) die vier traditionellen Elemente unbegrenzt sein können.

(**a**) Dass der sich kreisförmig bewegende Körper begrenzt ist, zeigt Aristoteles mittels verschiedener Argumente auf. *(I)* Diese sind mehrheitlich wie folgt aufgebaut. Die Rotation des Himmels ist ein Phänomen, welches von der sinnlichen Erfahrung bezeugt wird und zugleich den Anforderungen der Vernunft entspricht. Diese Rotation erfolgt in einer begrenzten Zeit. Wenn jedoch der rotierende Himmel unbegrenzt wäre, dann müssten seine Radien oder ein beliebiger Punkt seines Kreisumfangs in einer begrenzten Zeit einen unbegrenzten Raum durchlaufen, was absurd ist. *(II)* Aristoteles weist zudem nach, dass jede Bewegung des Unbegrenzten absolut unmöglich ist. *(III)* Ein weiteres Argument ist das folgende. Es ist nicht möglich, sich eine unbegrenzte Figur vorzustellen, weil eine Figur per definitionem begrenzt ist. Wenn es nun aber keinen unbegrenzten Kreis geben kann, dann kann es auch keine unbegrenzte Kreisbewegung geben. Demzufolge wird auch kein unbegrenzter Körper existieren, der eine solche Ortsbewegung ausführt.

(**b**) Auch die Körper, die sich geradlinig bewegen, können nicht unbegrenzt sein. Zu diesem Schluss gelangt Aristoteles, indem er sowohl *(I)* von der Theorie der natürlichen Orte als auch *(II)* von der Lehre ausgeht, wonach ein unbegrenztes Gewicht unmöglich ist. *(I)* Zu Beginn von A 6 formuliert er ein Argument, welches er in Buch Δ in analoger Weise von neuem anführen wird. Da die aufsteigende Bewegung der absteigenden entgegengesetzt ist, sind auch die Orte, auf welche die Körper, die diese Bewegungen vollziehen, zustreben, einander entgegengesetzt. Und da der Mittelpunkt, d. h. das absolute Unten, abgegrenzt ist, wird dies auch das absolute Oben sein, welches sein Gegensatz ist; ferner wird auch der Raum zwischen den beiden Gegensätzen abgegrenzt sein. Folglich werden die Körper, die diese Orte einnehmen, notwendigerweise begrenzt sein. *(II)* Wenn einer dieser Körper unbegrenzt wäre, dann müsste man ihm ein unbegrenztes Gewicht zuschreiben (oder eine unbegrenzte Leichtigkeit). Ginge man nämlich davon aus, dass dieses Gewicht begrenzt sei, so ließe sich stets eine begrenzte Quantität desselben Körpers finden, die dasselbe Gewicht besäße wie das Unbegrenzte, was zu absurden Konsequenzen führte. Das Gewicht des

Unbegrenzten wird also unbegrenzt sein; ein unbegrenztes Gewicht ist jedoch unmöglich.[45]

(**B**) Im Kapitel 7 erbringt Aristoteles hingegen den *universellen* Nachweis, welcher den Körper als solchen betrifft. Dieser ist wie folgt aufgebaut.

(**B**^{1}) Der erste Teil (bis zu 274 b 29) ist analog der Untersuchung κατὰ παντός von Buch Γ der *Physikvorlesung* strukturiert (vgl. Γ 5, 205 a 7–b 1): Nachdem der Philosoph mittels eines dichotomischen Verfahrens festgestellt hat, dass jeder Körper entweder *(I)* aus gleichen oder *(II)* aus ungleichen Teilen besteht und, in letztgenanntem Falle, entweder *(IIa)* eine unbegrenzte Zahl oder *(IIb)* eine begrenzte Zahl von Bestandteilen besitzt, weist er nach, dass die These der Unbegrenztheit des Körpers in jeder dieser Hypothesen auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt.[46]

Unhaltbar ist die Hypothese *(IIa)*, wonach ein Unbegrenztes existiert, welches aus ungleichen Teilen besteht, deren Arten unbegrenzt viele sind – eine Lehrmeinung, die der des Anaxagoras ähnlich ist. Nach Ansicht des Aristoteles muss nämlich, da die Anzahl der einfachen Bewegungen begrenzt ist, auch die der einfachen Körper begrenzt sein, was die fragliche Hypothese ausschließt.

Andererseits kann auch *(IIb)* nicht zugelassen werden, also die Hypothese eines Unbegrenzten, welches aus ungleichen Teilen besteht, deren Arten zahlenmäßig begrenzt sind. Da nämlich eine Summe begrenzter Körper, deren Anzahl begrenzt ist, unmöglich ein Unbegrenztes ergeben kann, wird jeder der einfachen Körper unbegrenzt sein müssen. Damit wird man jedoch auf dieselben Schwierigkeiten treffen, welche schon zuvor aufgetaucht waren (Existenz eines unbegrenzten Gewichts; Notwendigkeit, unbegrenzte natürliche Orten anzunehmen; Koexistenz mehrerer unbegrenzter Körper).

Man wird jedoch auch *(I)* nicht akzeptieren können, d. h. die Hypothese eines Unbegrenzten, welches aus gleichen Teilen besteht – eine Theorie, die den Lehren ähnlich ist, welche von Anaximander, Anaximenes, Melissos und Diogenes vertreten worden sind. Dann wird nämlich das einzige Substrat

[45] Aristoteles weist diese Unmöglichkeit nach, indem er von einem vorgeblichen physikalischen Gesetz ausgeht, wonach die Falldauer der Körper zu deren Gewicht in einem Verhältnis umgekehrter Proportionalität stehe (s. unten). Bei dem Fall eines unbegrenzten Gewichts wäre die Zeit also gleich null; nimmt man andererseits eine extrem geringe Falldauer an, dann wird man stets ein begrenztes Gewicht finden können, dessen Falldauer mit der des unbegrenzten identisch ist, was ebenfalls zu absurden Konsequenzen führt.

[46] Wir werden später sehen, dass die Schrift *De caelo* weitere Beispiele von doppelten Beweisführungen enthält, die derjenigen zur Begrenztheit der Welt ähnlich sind. In solchen Fällen folgt auf den „physikalischen" Beweis, der auf besonderen Beobachtungsdaten beruht, einer von „allgemeiner" bzw. „universeller" Natur, welcher hingegen gewöhnlich von der Analyse der jeweils relevanten Begriffe ausgeht (vgl. Teil V, § 1.2.III, unten).

eine der einfachen Bewegungen besitzen, und dies wird entweder ein unbegrenztes Gewicht (bzw. eine unbegrenzte Leichtigkeit) mit sich bringen oder eine Rotation des Unbegrenzten oder, allgemeiner ausgedrückt, eine Bewegung des Unbegrenzten: Doch alle diese Möglichkeiten sind gleichermaßen auszuschließen.

(**B**^{2}) Nachdem Aristoteles bewiesen hat, dass kein Körper unbegrenzt sein kann, stellt er fest, dass das Unbegrenzte keine Handlung ausführen oder erleiden kann. Wie bereits gesagt, wird dieser Nachweis auf zweierlei Weise geführt.

(α) Zunächst bedient sich Aristoteles der *Methode der Aufteilung* oder der Unterteilung, die sich wie folgt zusammenfassen lässt. Man räume ein, dass ein Begrenztes in einem bestimmten Verhältnis zum Unbegrenzten steht – sei das Begrenzte nun das Bewegte, das Bewegende, oder die Zeit der Bewegung. In diesem Falle ist es stets möglich, das Begrenzte zu unterteilen und aufzuzeigen, dass die Quantität, die man so erhält, im Verhältnis zu einer Quantität steht, welche geringer als das Unbegrenzte, also begrenzt ist. Wenn man dann die Glieder dieser Relation mit einer angemessenen Zahl multipliziert, so erhält man eine neue Relation, worin das Begrenzte, von dem man ausgegangen war, nicht mehr im Verhältnis zum Unbegrenzten steht, sondern zu einem Begrenzten. (Die Variationen dieses Themas, welche Aristoteles entwirft, treten immer in Form einer Art von geometrischer Algebra auf, wobei das Unbegrenzte durch Geraden dargestellt wird und die begrenzten Quantitäten durch Segmente.) Das Unbegrenzte kann also weder auf ein Begrenztes wirken noch auf ein anderes Unbegrenztes und kann auch von diesen keine Einwirkung erfahren. Da jedoch jeder sinnlich wahrnehmbare Körper zu wirken, Einwirkungen zu erdulden, oder beides vermag, muss man zu dem Schluss gelangen, dass kein unbegrenzter sinnlich wahrnehmbarer Körper existiert.[47]

(β) Um nachzuweisen, dass das Unbegrenzte keinerlei Bewegung zulässt, verwendet Aristoteles in der Folge (vgl. 7, 275 b 12 ff.) eine „dialektischere" bzw. „logischere" Argumentation. Diese besteht aus einer zweifachen Beweiskette, wobei nacheinander die Hypothesen *(I)* eines aus gleichen Teilen bestehenden Unbegrenzten und *(II)* eines diskontinuierlichen Unbegrenzten erörtert werden. Hier tauchen zahlreiche zuvor formulierte Argumente auf, aber auch originelle Überlegungen zum Bewegenden des Unbegrenzten und zur Form, in welcher die Bewegung im Universum der Atomisten erfolgen müsste.

[47] In einem Zusatz (vgl. *De caelo*, A 7, 275 b 6–11) weist Aristoteles ferner nach, dass außerhalb des Himmels weder ein unbegrenzter noch ein begrenzter Körper existiert (oder jemals entstehen kann).

I) Ein *aus gleichen Teilen bestehendes* Unbegrenztes kann sich nicht bewegen, und zwar
   a) weder im Kreis, da das Unbegrenzte keinen Mittelpunkt besitzt;
   b) noch geradlinig, da
      i) dazu drei unbegrenzte Orte erforderlich wären: der gegenwärtige, derjenige, welcher den Endpunkt der naturgemäßen Bewegung darstellen würde, und schließlich der naturwidrige Ort;
      ii) für die Bewegung eines unbegrenzten Bewegten eine unbegrenzte Kraft notwendig ist, d.h. ein unbegrenztes Bewegendes. Damit würden zwei Unbegrenzte koexistieren, nämlich das Bewegte und das Bewegende.
      iii) das Unbegrenzte
         1) sich entweder von alleine bewegt, in diesem Fall jedoch ein unbegrenztes Lebewesen wäre, was unmöglich ist,
         2) oder von einem anderen Unbegrenzten bewegt wird; dann stößt man aber erneut auf die Schwierigkeiten, die mit *ii)* verbunden sind.

II) Ein *diskontinuierliches* Unbegrenztes wie das der Atomisten, welches aus einer einzigen „Natur“ besteht, wird eine einzige Bewegung besitzen:
      i) Alles wird entweder schwer oder leicht sein;
      ii) alles wird den Mittelpunkt oder den äußersten Rand einnehmen; andererseits können derlei Ortsbestimmungen im Unbegrenzten nicht existieren;
      iii) die Bewegung wird unmöglich eine einzige sein können: In der Tat muss jeder Ort, der für einen Körper naturwidrig ist, für einen anderen naturgemäß sein. Es ist folglich unmöglich, dass alle Körper schwer oder leicht seien: Schwere und Leichtigkeit müssen gleichzeitig existieren.

4. Einmaligkeit des Kosmos

Da er die Unmöglichkeit der Existenz eines unbegrenzten Körpers nachgewiesen hat, braucht Aristoteles die u. a. von Anaxagoras und den Atomisten vertretene These der Existenz unzähliger Welten nicht zu widerlegen. Man kann nämlich nur dann eine unbegrenzte Anzahl koexistierender Welten annehmen, wenn man von einer unbegrenzten Quantität von Materie ausgeht, die jedoch, wie gezeigt wurde, nicht exisitieren kann. Allerdings bleibt das Problem der Einmaligkeit der Welt offen. Es ist in der Tat möglich, dass die (begrenzte) Gesamtmenge der vorhandenen Materie auf mehrere Welten

verteilt sei, die der unseren ähnlich sind. Aristoteles hat noch nicht bewiesen, dass unsere Welt die Gesamtmasse der Elemente enthält,[48] und er widmet diesem Problem die Kapitel A 8–9. Der Text enthält eigentlich keinen Hinweis darauf, dass Aristoteles eine von anderen Denkern tatsächlich vertretene Lehre widerlegen wollte: Die neuerliche Beweisführung scheint gegen einen rein hypothetischen Einwand gerichtet zu sein. Wir wissen jedoch, dass die Theorie der Vielzahl der Welten in Griechenland mehr als einen Vertreter hatte.[49]

[48] *Ibid.*, A 7, 274 a 24–28.

[49] Ohne auf die Verfechter einer unbegrenzten Zahl koexistierender oder aufeinander folgender Welten einzugehen – eine These, die vielleicht auch von Anaximander vertreten wurde (freilich sind sich die Forscher nicht einig, wie diese Vorstellung des Anaximanders aufzufassen sei: vgl. z. B. Th. Heath, *Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus' Treatise on the Sizes and Distances of the Sun and the Moon,* Oxford 1913 [Nachdr.: New York 1981], S. 29; F. M. Cornford, „Innumerable Worlds in Presocratic Philosophy", *Classical Quarterly*, XXVIII [1934], S. 1–16; R. Mondolfo, *L'infinito*, zit., S. 198 ff.; vgl. dazu Teil IV, § 3, unten) –, ist es doch sicher, dass einige Pythagoreer an die Existenz mehrerer Welten glaubten. Wir besitzen insbesondere einige Informationen zum System Petrons (eines der ältesten Pythagoreer): Dieser meinte, dass es 183 Welten gebe, welche entlang der Seiten und an den Winkeln eines unermesslichen gleichseitigen Dreiecks verteilt seien (vgl. Plut., *De defectu oracul.*, 422 B). Eine Bemerkung im platonischen *Timaios* legt andererseits die Vermutung nahe, dass es auch um die Mitte des vierten Jhdts. v. Chr. ‚Pluralisten' gab. Nach der Konstruktion der fünf gleichmäßigen Polyeder nämlich formuliert Timaios das Problem der Einmaligkeit der Welt folgendermaßen: „Sollte nun jemand, wenn er das alles sorgfältig erwägt, in Zweifel sein, ob man eine unbeschränkte oder beschränkte Zahl von Welten anzunehmen habe, dann würde er wohl die Annahme einer unbeschränkten für die Meinung eines darin, worin keine Beschränkung stattfinden sollte, wirklich beschränkten Geistes ansehen; ob es aber angemessen sei, zu sagen, dass es von Natur in Wahrheit *eine* oder dass es deren *fünf* gebe, das ließe sich von diesem Standpunkte aus mit größerem Fug in Zweifel ziehen. Nach unserer Ansicht stellt es sich heraus, dass sie der Wahrscheinlichkeit zufolge von Natur nur *ein* Gott ist; ein anderer aber wird, indem er auf irgend etwas anderes sein Augenmerk richtet, einer anderen Meinung sein." (Plat., *Tim.*, 55 c–d, dt. Übers., zit.; vgl. auch *ibid.*, 31 a–b). Mit dieser Aussage wollte Platon wahrscheinlich aufzeigen, dass die Auffassung jener Pythagoreer, die an eine begrenzte Anzahl von Welten glaubten, keineswegs unsinnig sei: In der Tat bot die damals ganz neue Konstruktion der fünf gleichmäßigen Polyeder ein gutes Argument für die Annahme von *fünf* gesonderten Welten. Vgl. A. E. Taylors Kommentar zu dieser Stelle: „It is very loose thinking to suppose that there can be an indefinite number [of κόσμοι], but the discovery that there are five regular solids and no more makes it a more reasonable question whether there might not be five κόσμοι. It is not quite clear what the precise connection of thought is. Does the statement that the shape of our κόσμος is approximately that of the dodecahedron suggest that there might be four others, each approximately like one of the other regular solids in shape? If only we knew more about fifth-century Pythagoreanism we should probably find that there is an allusion to some division of opinion in the school itself which accounts for this sudden return to a question already disposed of. (...) At any rate, the reason for the section seems to be a desire to offer some apology for Pythagoreans who believed in a limited number of κόσμοι on the ground that, mistaken as they are, there is something to be said for

Aristoteles ist – nicht anders als Platon – fest von der Einmaligkeit des Kosmos überzeugt. Um diese These zu stützen, führt er zwei Beweisreihen an. (**A**) Die erste, die in Kapitel 8 entwickelt wird, ist von der gleichen Art wie die physikalische Argumentation διὰ τῶν κατὰ μέρος, welche die Begrenztheit des Universums betraf: Sie beruht nämlich auf der Analyse der einfachen Körper und ihrer Bewegungen. (**B**) Die zweite, die im folgenden Kapitel dargelegt wird, ist abstrakterer Natur: Aristoteles zeigt auf, dass die Wesenheit (Essenz) der Welt sich nur ein einziges Mal verwirklicht, wobei die *gesamte* existente Materie betroffen wird.

(**A**) Jeder einfache Körper zeichnet sich im Wesentlichen durch eine einzige naturgemäße Bewegung aus. Man muss zugestehen, dass die Elemente in den verschiedenen Welten dieselbe Natur besitzen, denn andernfalls hätten diese allein den Namen gemeinsam und wären deshalb bloße Homonyme. Aufgrund ihrer essentiellen Identität werden die Elemente also, welcher Welt sie auch angehören mögen, auf einen einzigen Ort zustreben. So wird etwa die Erde ihrer Wesenheit nach in der anderen Welt und der unseren identisch sein: Demzufolge wird sie sich auf einen einzigen Mittelpunkt zubewegen. Nimmt man an, dass sie sich auf unseren Mittelpunkt zubewege, dann würde sich in der anderen Welt ein sonderbares Phänomen ereignen, weil die Erde in einer naturgemäßen Bewegung das Himmelsgewölbe durchqueren würde, um hierher zu gelangen. Um derlei grotesken Konsequenzen zu entgehen, bleiben lediglich zwei Möglichkeiten: Entweder erkennt man die Einmaligkeit der Welt an, oder man behauptet, die Elemente hätten in den verschiedenen Welten eine unterschiedliche Natur. Letztere Hypothese ist freilich unhaltbar: Man muss also folgern, dass die Welt eine einzige sei. Dagegen könnte – so Aristoteles – allerdings ein Einwand erhoben werden. Nimmt man beispielsweise an, dass die Erde als Art mehrere Einzelwesen, d. h. die Teile der Erde der verschiedenen Welten, enthalte, so könnte man meinen, dass diese Einzelwesen auf Orte zustrebten, die *der Art nach* identisch aber *der Zahl nach* vielfältig seien. Aristoteles begegnet diesem Einwand mit dem Hinweis, dass die Wesenheit bei allen Einzelwesen einer und derselben Art genau dieselbe ist. Wenn also alle Mittelpunkte und alle Erden essentiell identisch sind, gibt es keinen Grund, weshalb die Erde einer anderen Welt sich auf den Mittelpunkt dieser anderen Welt anstatt auf den der unseren zubewegen sollte. Daher gelangt man, lehnt man die These der Einmaligkeit ab, wieder auf die bereits dargelegten absurden Konsequenzen (vgl. A 8, 276 a 22–277 a 12). Die erste Hälfte von Kapitel 8 befasst

such a view, and that, at least, they have the grace to be on the side of πέρας as against τὸ ἄπειρον." (*A Commentary on Plato's Timaeus*, Oxford 1928 [Nachdr. 1962], S. 378). Vgl. auch Anm. 193 unten.

sich mit diesem Nachweis, welcher um zwei grundlegende Prinzipien kreist: Vor allen Dingen sind die Bewegungen „begrenzt" – anders ausgedrückt: die Ortsbewegung führt den Körper an einen bestimmten Ort; ferner ist jedes Element durch eine ihm eigene Bewegung definiert (vgl. 276 b 7–10). In der zweiten Hälfte des Kapitels (vgl. 277 a 12–b 9) ist Aristoteles darauf bedacht, die Gültigkeit dieser Prinzipien zu bekräftigen. Der Philosoph weist dabei nach, dass die Ortsbewegung *(1)* ebenso wie jede andere Veränderung bestimmte Ziele besitzt, *(2)* nicht ins Unendliche fortlaufen kann, *(3)* von Natur aus den Elementen eigen ist. Weit davon entfernt, eine unnütze Abschweifung darzustellen, ist dieser Abschnitt demnach integraler Bestandteil des Nachweises von der Einmaligkeit des Kosmos, da er dazu dient, die Gültigkeit der Prämissen zu beweisen, auf welchen jener beruht.[50]

(B) Die zweite Beweisführung, die die Einmaligkeit der Welt aufzeigen soll, ist von beträchtlicher philosophischer Bedeutung. Es können dabei drei Teile unterschieden werden, deren Abfassung wahrscheinlich zu verschiedenen Zeiten erfolgte.

(B^1) Aristoteles versucht zunächst, im Rahmen seiner theoretischen Koordinaten die Existenz, oder zumindest die Möglichkeit der Existenz, einer Vielzahl von Himmeln nachzuweisen. Seine Argumentation ist die folgende: Bei allen sinnlich wahrnehmbaren Dingen – natürlicher oder künstlicher Art – unterscheidet sich die Form [μορφή] an sich von dem aus Materie und Form Zusammengesetzten. Eine einzige Form bzw. Wesenheit verwirklicht sich in mehreren Individuen (oder kann dies jedenfalls tun). Der Himmel, der ja eine sinnlich wahrnehmbare Substanz ist, kann hier keine Ausnahme bilden; folglich ist es möglich, dass seine Form sich in mehreren Himmeln verwirkliche. Aristoteles erwidert darauf, dass es einen Fall gebe, in dem eine Vielzahl sinnlich wahrnehmbarer Verwirklichungen auszuschließen sei: Wenn sich nämlich die Form und Wesenheit allein mit

[50] Ein weiterer Beweis für die Einmaligkeit der Welt, der auf der Immaterialität des Ersten Bewegenden beruht, wird in Buch Λ der *Metaphysik* dargelegt. (Hierauf scheint sich Aristoteles in *De caelo*, A 8, 277 b 9 zu beziehen.) Vgl. *Metaph.*, Λ 8, 1074 a 31–38: „Dass (...) nur *ein* Himmel existiert, ist offenbar. Denn gäbe es mehrere Himmel, wie es der Menschen mehrere gibt, so würde das Prinzip eines jeden einzelnen der Form nach eines sein, und nur der Zahl nach wären es viele. Was aber der Zahl nach eine Mehrheit ist, hat einen Stoff; denn der Begriff der mehreren, z. B. des Menschen, ist einer und derselbe, Sokrates aber ist ein Einzelner. Das erste Sosein aber hat keinen Stoff, denn es ist Vollendung (Wirklichkeit) [ἐντελέχεια]. Eines also ist dem Begriff und der Zahl nach das erste bewegende Unbewegte; also ist auch das immer und stetig Bewegte nur Eines; also gibt es nur einen Himmel." (dt. Übers. zit.). Aristoteles deutet auch die Möglichkeit an, einen Beweis „aufgrund der Kreisbewegung, welche notwendigerweise ebenso hier wie auch in den anderen Welten immerwährend ist" (*De caelo*, A 8, 277 b 10–12), zu erbringen: Es handelt sich dabei vielleicht um eine andere Version der vorangegangenen Beweisführung.

der Gesamtheit der vorhandenen Materie vereinen kann, bleibt zweifelsohne eine logische Unterscheidung zwischen der reinen Form und dem konkreten Wesen – als der Vereinigung von Materie und Form –, doch das konkrete Wesen wird notwendigerweise einmalig sein. Eben dies ist beim Himmel der Fall (vgl. 277 b 27–278 b 8).[51]

(B^2) Im zweiten Teil (vgl. 278 b 8–279 a 18) beruht die Argumentation hingegen auf der Theorie der natürlichen Orte, auf den Unterscheidungen zwischen einfachen und zusammengesetzten Körpern, zwischen naturgemäßen und naturwidrigen Bewegungen, usw. und fügt sich vollkommen in die konzeptuelle Struktur der Schrift *De caelo* ein. Um zu beweisen, dass der Himmel die Gesamtheit der existenten Materie umfasst, geht Aristoteles von der Sprache aus. Der Ausdruck οὐρανός – so erklärt er – bezeichnet nicht allein die Umlaufbahn der Fixsterne oder die Planetensphären, sondern auch den gesamten von der äußersten Sphäre umschlossenen Körper. In letztgenanntem Sinn ist οὐρανός also das Universum, d.h. das All. Mittels einer dichotomischen Beweisfolge kann nachgewiesen werden, dass das Universum die gesamte Materie enthält und dass kein Teilchen sich je davon abtrennen kann:

I) Außerhalb des Himmels gibt es:
  a) keinen *einfachen* Körper:
    i) weder denjenigen Körper, der sich durch die kreisförmige Bewegung auszeichnet, da dieser seinen Ort nicht verändern kann;
    ii) noch den Körper, der sich geradlinig bewegt;
      1) weder, wenn man annimmt, dass er dorthin naturgemäß gekommen ist, da die sich geradlinig bewegenden Körper andere natürliche Orte besitzen;
      2) noch, wenn die Bewegung, durch die er dorthin gekommen ist, naturwidrig ist: In diesem Falle wäre nämlich der außerhalb des Himmels befindliche Ort für andere einfache Körper naturgemäß. Es existieren aber keine anderen einfachen Körper.
  b) keinen *zusammengesetzten* Körper, da die zusammengesetzten Körper aus einfachen Körpern bestehen.

[51] Moraux weist darauf hin (vgl. Aristote, *Du ciel*, zit., S. LXXIII), dass der Beginn vom Kapitel A 9 die im Buch Z der *Metaphysik* entwickelten Lehren widerspiegelt, indem hier dieselben Theorien vermittels derselben Beispiele und derselben Terminologie vertreten werden. (So scheint also kein Zweifel daran zu bestehen, dass Aristoteles sich in A 9 der in *Metaph.* Z formulierten Prinzipien bedient.)

II) In gleicher Weise kann sich außerhalb des Himmels niemals entstehen:
  a) ein *einfacher* Körper;
  b) ein *zusammengesetzter* Körper (diese beiden Möglichkeiten werden vermittels derselben Überlegung ausgeschlossen).

Und da es außerhalb des Himmels keinen Körper gibt noch ein solcher entstehen kann, folgt daraus, dass es dort keinen Ort, kein Vacuum und keine Zeit gibt: Diese treten nämlich nur dort auf, wo ein Körper existiert oder existieren kann.

(**B**³) Der dritte Teil, welcher auch den Abschluss des Kapitels bildet, hat einen völlig anderen Charakter als die vorausgegangenen. Es handelt sich hierbei nämlich um eine Art hymnischer Verherrlichung der glückseligen Existenz jener Wesen, die sich auf der äußersten Umlaufbahn des Universums befinden. Dieser Passus scheint aufgrund seines außergewöhnlich gewählten Stils und der darin ausgedrückten Ideen den Dialogen des Aristoteles nahe zu stehen: Viele Forscher sind in der Tat der Ansicht, dass hierin ein Auszug aus der Schrift *De philosophia* zu erkennen ist, den Aristoteles an dieser Stelle eingebaut habe, um den nüchternen Charakter des Kapitels abzumildern.[52]

5. Die Ewigkeit der Welt

Der Beginn des Kapitels A 10 entbehrt nicht eines feierlichen Tons. In dem Moment, da Aristoteles die Ewigkeit der Welt festsetzt, bezieht er gegen eine umfangreiche Gruppe von Philosophen Stellung, insbesondere gegen Platon. Dennoch ist er darauf bedacht, von Anfang an zu betonen, dass seine kritischen Äußerungen im Wesentlichen konstruktiver Natur sind. Indem er die seinen eigenen entgegengesetzten Lehrmeinungen darstellt, unterzieht er auch, so Aristoteles, sein eigenes System einer durchaus ernsthaften und zudem außerordentlich ergiebigen Prüfung. Zugleich verteidigt er sich gegen den Vorwurf, parteiisch zu beurteilen: Anstatt als eine der beteiligten Parteien aufzutreten, übernimmt er, wie er beteuert, die Rolle eines Schieds-

[52] Siehe z.B. W. Jaeger, *Aristoteles. Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung*, Berlin ²1955 (Nachdr. Hildesheim 2006), S. 315 ff.; P. Wilpert, *Die Aristotelische Schrift ‚Über die Philosophie'*, in: *Autour d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médiévale offert à Monseigneur A. Mansion*, Louvain 1955, S. 99–116, hier S. 110–111; I. Düring, *Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens*, Heidelberg 1966, S. 360. Allerdings fehlt es nicht an Divergenzen hinsichtlich der inhaltlichen Interpretation dieses Passus: vgl. dazu Teil III, § 3.1.2.c, unten.

richters und hofft, dass seine Argumente aus eben diesem Grunde umso stärker auf seine Zuhörer wirken werden.[53]

Aristoteles ist sich der Originalität der eigenen Thesen vollauf bewusst. In der Tat weist er explizit darauf hin, dass er der erste Philosoph sei, der die Ewigkeit der Welt behauptet: Zu Beginn des neuen Abschnitts der Untersuchung erinnert er nämlich in einem knappen historischen Abriss daran, dass alle Denker einmütig die Welt für entstanden erklären.[54] Jedoch gehen ihre Auffassungen über deren Vergänglichkeit auseinander. Die einen (α) nämlich – Platon im *Timaios* und seine Anhänger – sind der Auffassung, dass die Welt zwar entstanden, doch zu ewiger Dauer bestimmt sei; andere (β) bezeichnen sie als vergänglich; wieder andere (γ) schließlich – z.B. Heraklit und Empedokles – denken an einen ewigen Wechsel von Entstehungen und Untergängen des Universums. Man muss freilich bedenken, dass wenn die von Aristoteles zitierten Philosophen die Welt als entstanden betrachteten, sie deshalb keine im jüdisch-christlichen Sinne kreationistische Perspektive einnahmen. Weit davon entfernt zu glauben, dass die Welt (gemäß dem Modell der *creatio ex nihilo*) zu einem bestimmten Zeitpunkt auf ein zuvor existierenden Nichts gefolgt sei, nahmen sie – so etwa die Ionier, aber auch Empedokles, Anaxagoras, die Atomisten und Platon – die ewige Existenz einer ursprünglichen Materie an, welche sie jeweils mit dem Wasser, der Luft, dem Unbegrenzten, usw. identifizierten. So war für sie das, was entstand, *nicht* die Materie, sondern ihre Organisation in einem geordneten Kosmos. Demzufolge sind dies die Extrempositionen: auf der einen Seite die von Aristoteles vertretene, welche die Existenz einer ewig in Form eines Kosmos organisierten Materie behauptet, und im Gegensatz dazu die Position, die von einer ewigen, jedoch ursprünglich chaotischen Materie ausgeht, welche dann für eine begrenzte Zeit geordnet wird, aber letztlich dazu bestimmt ist, wieder in den anfänglichen chaotischen Zustand zurückzufallen. Zwischen diesen Extremen sind einige Zwischenpositionen angesiedelt, wie etwa die im *Timaios* dargelegte Lehre von einer entstandenen, aber zu ewiger Dauer bestimmten Welt und die zyklische Theorie des Heraklit oder des Empedokles.

[53] Vgl. *De caelo*, A 10, 279 b 4–12.

[54] Es mag merkwürdig erscheinen, dass in diesem Zusammenhang die Eleaten nicht einmal erwähnt werden: Aristoteles hätte in ihnen nämlich einige Vorläufer sehen und in ihren Schriften Argumente finden können, die denen, derer er selbst sich bediente, nicht unähnlich waren. Dass er sie verschweigt, lässt sich als Ausdruck der Geringschätzung erklären, welche er an anderer Stelle denjenigen gegenüber explizit zum Ausdruck bringt, die, wie die Eleaten, sich über die Sinneswahrnehmung hinwegsetzen und es nicht einmal verdienen, als Naturforscher bezeichnet zu werden (vgl. *De caelo*, Γ 1, 298 b 14 ff. und *De gener. et corr.*, A 8, 325 a 13). So ist nur allzu verständlich, dass Aristoteles ihre Erwähnung für unnötig hält, wenn er die Geschichte eines Problems der Naturphilosophie durchgeht.

5.1. Widerlegung der anderen Theorien

Aristoteles folgt bei seiner Analyse dem gleichen zweigliedrigen Schema, dessen er sich zuvor bereits bedient hat: Zuerst (**A**) führt er die Untersuchung φυσικῶς, dann (**B**) geht er καθόλου vor. Zum Schluss wiederholt er in weniger technischer als eher stilistisch ausgefeilter Form die Hauptthesen, die er argumentativ nachgewiesen hat.

(A) Die „physikalische" Widerlegung (Kap. 10) wird nacheinander auf jedes der drei erwähnten Systeme angewandt.

(A^1) Die erste Theorie, die untersucht wird, ist diejenige, welche Platon im *Timaios* vertritt. Die Kritik betrifft folgende Punkte.

(1) Platon begeht eine Art logischen Fehler, insofern seine Lehrmeinung dem Gesetz widerspricht, wonach alles, was entsteht, auch vergeht.

(2) Wenn die ursprüngliche Materie nicht fähig gewesen wäre, sich zu verändern, dann hätte die Welt nicht entstehen können. Sie ist aber entstanden: Das bedeutet, dass ihre Materie veränderungsfähig war (und noch immer ist): Folglich wird diese nicht immer in ihrem aktuellen Zustand verbleiben, und die Welt wird vergehen, und dann unbegrenzt oft wieder entstehen. Dieser Einwand kündigt die Ausführungen an, welche in Kapitel 12 vorliegen.

(3) Um ihren Lehrer zu verteidigen, deuteten einige Akademiker den im *Timaios* enthaltenen Bericht von der Entstehung der Welt als eine Art didaktisches Hilfsmittel und verglichen ihn aus dieser Perspektive mit geometrischen Beweisführungen.[55] Aristoteles wendet dagegen ein, dass ein solcher Vergleich nicht stichhaltig sei. Bei geometrischen Theoremen besteht in der Tat niemals ein Widerspruch zwischen den Ausgangsdaten und dem Schluss, und die aufeinanderfolgenden Etappen der Beweisführung schließen einander nicht aus, wenn sie zugleich als gültig angenommen werden. In der Theorie des *Timaios* kann hingegen der anfängliche chaotische Zustand der Materie offensichtlich nicht mit dem darauffolgenden, d. h. der geordneten Verteilung derselben Materie, koexistieren. Zwischen beiden Zuständen muss eine Verwandlung angenommen werden, die zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt stattfindet: Hier spielt also die zeitliche Dimension eine entscheidende Rolle. Folglich besteht zwischen dem Bericht im *Timaios* und einer geometrischen Beweisführung keine Analogie.

[55] Nach ihrer Auffassung war der Bericht des *Timaios* kein *chronologischer* Bericht von in ihrer Reihenfolge betrachteten Ereignissen, sondern lediglich die *logische* Darstellung der Struktur der Welt. Dies war etwa die Deutung des Xenokrates, die später von Krantor und Eudoros aufgegriffen wurde (s. Kommentar).

(**A**[2]) Danach ist die Lehre von den kosmischen Zyklen an der Reihe. In Wahrheit – so bemerkt Aristoteles – drückt sich hierin, wenn auch in verdeckter Form, wieder der Glaube an die Ewigkeit des Kosmos aus: Sie sagt nämlich nicht voraus, dass die Welt vergehe, um dann wieder zu entstehen, und das ad infinitum, sondern dass sie fortbestehe und dabei Phasen des Alterns und der Verjüngung durchlaufe, welche (unpassenderweise, da es sich hier lediglich um einfache Veränderungen des Zustands handelt) als „Tode" und „Geburten" bezeichnet werden. Nach Auffassung des Aristoteles ist dies eine groteske Theorie: Auf die Ebene des Mikrokosmos übertragen, läuft sie auf das Gleiche hinaus, wie wenn man sich einen Menschen vorstellte, der zuerst altert, dann wieder zum Knaben wird, danach erneut altert, usw. ad infinitum.

(**A**[3]) Schließlich bleibt das System derer zu analysieren, welche die absolute Entstehung und Zerstörung des Universums behaupten. Diese Lehre ist unhaltbar, falls nur eine einzige Welt existiert. Wie die Eleaten richtig erkannt haben, hätte die Materie, aus welcher die Welt entstanden wäre, veränderungsfähig sein müssen, damit die Welt hätte entstehen können; aus eben diesem Grund wäre sie jedoch auch nach der Zerstörung der Welt weiterhin dem Wandel unterworfen, und so spräche nichts gegen die Entstehung einer neuen Welt. Zur Verteidigung der fraglichen Theorie müsste man also eine unbegrenzte Abfolge von Welten einräumen: eine Theorie, deren Plausibilität an späterer Stelle erörtert werden wird.[56]

(**B**) Nach Abschluss der „physikalischen" Untersuchung geht Aristoteles (Kap. 11 und 12) dazu über, die Lehrmeinungen, die der seinen widersprechen, aus der Perspektive des Universellen zu widerlegen. Insbesondere richtet er seine Kritik gegen jene, die die Welt als etwas Entstandenes, aber Unvergängliches oder als etwas Unentstandenes, aber Vergängliches betrachten. Die neuerliche Widerlegung basiert im Wesentlichen auf der Bestimmung der Relationen zwischen den Begriffen des Unentstandenen, Unvergänglichen, etc. Die Untersuchung der verschiedenen Bedeutungen dieser Ausdrücke verdeutlicht, dass „unentstanden" und „unvergänglich" im eigentlichen Wortsinn *Unmöglichkeiten* ausdrücken: nämlich die Unmöglichkeit, durch das Entstehen vom Nichtsein zum Sein bzw. durch das Vergehen vom Sein zum Nichtsein überzugehen. Parallel dazu werden „entstanden" und „vergänglich" die entsprechenden Möglichkeiten bzw. Vermögen ausdrücken. Doch jedes Vermögen, ob es nun eine Fähigkeit zum Handeln oder zum Erdulden darstellt, ist durch eine Schwelle, d.h. ein Höchstmaß des Möglichen, definiert (z.B. hundert Talente hochzuheben). Gleiches wird

[56] Vgl. *De caelo*, A 10, 280 a 27 (die in Aussicht gestellten Erklärungen finden sich freilich nirgends).

auch für das Vermögen, zu sein oder nicht zu sein, gelten. Der Zeitraum, in dem das Wesen, welches zu sein oder nicht zu sein vermag, entweder existiert oder nicht existiert, ist notwendigerweise begrenzt. Wollte man nämlich annehmen, dass dieser Zeitraum unbegrenzt sei, dann hätte dasselbe Ding das Vermögen, für eine unbegrenzte Zeit zu existieren und für eine andere unbegrenzte Zeit nicht zu existieren, was unmöglich ist.

Aristoteles führt daher weiter aus, dass das Falsche vom Unmöglichen zu unterscheiden ist. Das Falsche bezeichnet die fehlende Übereinstimmung zwischen Realität und Aussage, ist aber nicht notwendig mit der Unmöglichkeit des ausgesagten Sachverhalts verbunden. So ist es beispielsweise möglich, von jemandem (der in Wirklichkeit sitzt) fälschlich zu behaupten, dass er stehe; dieser könnte freilich aufstehen: Somit ist das Gesagte zwar falsch, aber nicht unmöglich. Wenn man jedoch etwas behauptet, was sich schlichtweg nicht verwirklichen kann (etwa die Kommensurabilität der Diagonalen), dann sagt man etwas aus, was zugleich falsch und unmöglich ist. Mit der folgenden Argumentation will Aristoteles aufzeigen, dass man dann, wenn man einem und demselben Wesen Entstandensein und Unvergänglichkeit, oder auch die entgegengesetzten Eigenschaften, zuschreibt, zu unmöglichen Folgerungen gelangt. Und da sich das Unmögliche aus dem Unmöglichen ergibt, wird man zu dem Schluss kommen, dass die Ausgangsproposition eine Unmöglichkeit enthielt.[57]

(**B**^{1}) Das erste Argument, welches dem Nachweis dient, dass ein entstandenes Wesen (wie die Welt dem Bericht des *Timaios* zufolge eines ist) nicht unvergänglich sein kann, zerfällt in zwei Abschnitte.

[57] Man hat die Auffassung vertreten, das Kapitel A 12 sei „the most philosophically demanding chapter in *De caelo*; here Aristotle touches upon issues fundamental not only to his cosmology, but also to his philosophy as a whole.“ (S. Leggatt in: Aristotle, *On the Heavens I and II*, Warminster 1995, S. 213). Besonderes Interesse hat (vor allem im englischen Sprachraum) die hier von Aristoteles vorgenommene Untersuchung über die logischen und ontologischen Beziehungen gefunden, die zwischen den modalen Begriffen „möglich“, „unmöglich“ etc. bestehen. Auf das fragliche Kapitel hat sich Hintikka mit Blick auf die sogenannte „statistische Interpretation“ der modalen Operatoren bezogen: vgl. J. Hintikka, *Time and Necessity. Studies in Aristotle's Theory of Modality*, Oxford 1973, bes. S. 93–113 und 151–152. Was die folgende Literatur betrifft, s. insbes.: L. Judson, „Eternity and Necessity in *De Caelo* I. 12“, *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, I (1983), S. 217–255; J. Bogen und J. E. McGuire, „Aristotle's Great Clock. Necessity, Possibility and the Motion of the Cosmos in *De Caelo* I. 12“, *Philosophy Research Archives*, XII (1986–1987), S. 387–448; M. Mignucci, *Aristotle's* De Caelo *I. 12 and his Notion of Possibility*, in: *Biologie, Logique et Métaphysique chez Aristote*, hrsg. v. D. Devereux u. P. Pellegrin, Paris 1990, S. 321–334, sowie die grundlegende Studie von R. Sorabji, *Necessity Cause and Blame. Perspectives on Aristotle's Theory*, London 1980, Kap. 8: „Deterministic and Indeterministic Accounts of Possibility“, S. 128–140 (s. zudem vom selben Autor: *Time, Creation and the Continuum*, London 1983, S. 277–279).

(I) Im ersten (vgl. 281 b 20–282 a 4) zeigt Aristoteles auf, dass kein ewiges Wesen entstanden oder vergänglich ist.

(α) Vergänglich ist per definitionem das, was, nachdem es existiert hat, infolge des Vergehens in den Zustand des Nichtseins übergehen kann. Man gehe nun davon aus, dass ein ewiges Wesen vergänglich sei. Da jedes Vermögen eine Fähigkeit ist, zur Aktualität überzugehen, nehme man an, dass das durch den Ausdruck „vergänglich" bezeichnete Vermögen sich verwirkliche: Daraus ergibt sich, dass ein ewiges Wesen zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht existiert. Somit wird es zur selben Zeit existieren, insofern es ewig ist, und nicht existieren, da es vergangen ist, was offensichtlich unmöglich ist (vgl. 281 b 20–25).

(β) Man kann dieselbe Überlegung bezüglich des Entstandenseins anstellen. Entstanden ist das, was, ehe es in den Zustand der Existenz überging, nicht existierte. Es ist freilich nicht möglich, dass das ewige Wesen zu irgend einem Zeitpunkt nicht existiere. Dieses (β^1) erfährt für eine unbegrenzte Zeit keine Nichtexistenz, denn es besitzt die Fähigkeit, zumindest für eine begrenzte Zeitdauer zu existieren, da es ja in Wirklichkeit für die Ewigkeit existiert. Andererseits (β^2) erfährt es die Nichtexistenz nicht einmal für einen begrenzten Zeitraum: Diese Möglichkeit ist durch den Nachweis seiner Unvergänglichkeit bereits ausgeschlossen worden (vgl. 281 b 25–282 a 4).

(γ) Aristoteles analysiert daraufhin die Relationen, welche zwischen „immer seiend", „immer nicht seiend", „nicht immer seiend" und „nicht immer nicht seiend" bestehen (vgl. 282 a 4–25). Er gelangt zu dem Schluss, dass alles, was für eine begrenzte Zeit sein kann, auch für eine begrenzte Zeit nicht sein kann. Anders ausgedrückt: Alles, was weder „immer seiend" noch „immer nicht seiend" ist, hat notwendigerweise das Vermögen, zu sein und nicht zu sein. Damit werden in einer technischeren Formulierung die Ergebnisse wieder dargelegt, zu denen Aristoteles in den beiden vorangegangenen Paragraphen gelangt ist.

(II) Im zweiten Abschnitt (vgl. 282 a 25–283 a 3) unternimmt Aristoteles den Nachweis, dass alles im eigentlichen Sinne Unentstandene und Unvergängliche ewig ist. Diese These ist notwendig gültig, wenn die Begriffe „unentstanden" und „unvergänglich" sich gegenseitig implizieren (vgl. 282 a 30–b 5), sie ist dies jedoch nicht, wenn zwischen den beiden Begriffen kein solches Implikationsverhältnis besteht (282 b 5–7). Aristoteles weist jedoch nach, dass „unentstanden" und „unvergänglich" sich gegenseitig implizieren. Wenn nämlich ein Implikationsverhältnis zwischen „entstanden" und „vergänglich" existiert (vgl. 282 b 7–23), dann muss dieselbe Relation auch zwischen „unentstanden" und „unvergänglich" bestehen (vgl. 282 b 23–283 a 3). Und insofern, als alles Unvergängliche, da es ewig ist, nicht in der Zeit entstanden sein kann, erweist sich die platonische Theorie der entstandenen, aber unvergänglichen Welt als unhaltbar.

Innerhalb desselben konzeptuellen Rahmens erhebt Aristoteles einen weiteren Einwand gegen die platonische Doktrin (vgl. 283 a 4–10). Zu behaupten, dass ein entstandenes Wesen ewig Bestand haben könne, wie es Platon tut, oder dass ein Wesen, welches seit ewiger Zeit existiert, eines Tages vergehen könne, heißt nichts anderes, als eines der Glieder des Problems aufzuheben. In der Tat muss sich die Existenz – ebenso wie jedes Handeln oder Dulden – entweder über eine unbegrenzte oder eine begrenzte Zeit erstrecken. Platons Auffassung gemäß ist diese Zeit jedoch weder unbegrenzt, weil sie in gewisser Weise (durch die Entstehung der Welt) begrenzt ist, noch begrenzt, da ihr kein Ende gesetzt ist.[58]

Es folgt ein letzter Abschnitt, welcher aus zahlreichen recht gedrängten und ziemlich unklaren Argumenten besteht. Es handelt sich dabei, wie es scheint, um hastig niedergeschriebene Notizen, die wahrscheinlich im mündlichen Vortrag näher ausgeführt werden sollten. Die Situation wird durch den Umstand weiter kompliziert, dass, wer immer diese Notizen abgeschrieben hat, nicht immer in der Lage war, die Anordnung nachzuvollziehen, in der Aristoteles sie darzulegen gedachte, und daher bisweilen in ungeschickter Weise die Teile einer und derselben Argumentation zertrennt hat. Jedenfalls lassen sich in den *disiecta membra*, die den Schluss des Kapitels A 12 bilden, wie Moraux vorschlägt,[59] zwei eigenständige Gruppen von Argumenten ausmachen.

(α) In der ersten führt Aristoteles die Untersuchung der Konzepte des Vermögens und der Wirklichkeit fort. Er weist dabei nach, dass man, wenn man von einem entstandenen Wesen ausgeht, welches dann ewig besteht, oder einem solchen, das seit ewiger Zeit existiert und zu einem bestimmten Zeitpunkt vergeht, schließlich die gleichzeitige Existenz der kontradiktorischen Gegensätze annehmen muss. Doch dies ist absurd. Ein Ding besitzt nämlich das Vermögen zu jenem Zustand, in dem es sich noch nicht befindet, den es später aber erreichen wird; andererseits hat es auch das Vermögen, das zu sein, was es in Wirklichkeit ist, da es dies *ist*. So wird man leicht aufzeigen, dass beispielsweise ein entstandenes Wesen, welches dann ewig besteht, zu jedem Zeitpunkt seiner wirklichen Existenz das Vermögen hat, nicht zu existieren: Nimmt man jedoch an, dass dieses Vermögen sich verwirklicht, wird sich ergeben, dass die kontradiktorischen Gegensätze gleichzeitig existieren (vgl. 283 a 11–29). Man könnte versuchen, dieser Schwierigkeit zu entgehen, indem man behauptete, dass das Vermögen, nicht zu sein, das dem entstandenen und zu ewiger Dauer bestimmten Wesen

[58] Hinsichtlich dieses Passus bin ich der Rekonstruktion und Interpretation gefolgt, die P. Moraux, „Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles“, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, XLIII (1961), S. 18–20, vorgeschlagen hat. Vgl. Kommentar.

[59] Vgl. Aristote, *Du ciel*, zit., S. LXXXV–LXXXVI.

eigen ist, nicht absolut sei, sondern lediglich für die Zeitspanne gelte, welche der Entstehung des fraglichen Wesens vorausging. Auf diese Weise wird es sich etwa um die „Fähigkeit (...), im vorigen Jahr und in der vorangegangenen Zeit nicht zu existieren", handeln. Aristoteles erwidert darauf, dass das genannte Wesen diese Fähigkeit, nachdem es einmal zur Existenz gelangt ist, behalten wird und demnach das Wesen, welches „die Fähigkeit [hat], im vorigen Jahr und in der vorangegangenen Zeit (nicht zu existieren)", sein wird. Nehmen wir an, dass dieses Vermögen sich verwirklicht: Dann wird man jetzt behaupten müssen, dass das Ding „im vorigen Jahr nicht ‚ist'", was absurd ist (vgl. 283 b 6–17).

(β) Auch die zweite Gruppe von Argumenten enthält beträchtliche interpretative Schwierigkeiten: Dies liegt auch an der bereits erwähnten Veränderung der ursprünglichen Anordnung der Teile. Indem er die Perspektive der Naturphilosophie annimmt (vgl. 283 b 17: καὶ φυσικῶς), behauptet Aristoteles im Wesentlichen, dass alle Wesen, die dem Vergehen unterworfen sind, auch der Entstehung und Veränderung unterliegen. Diese Wesen entstehen, verändern sich und vergehen durch die Einwirkung der Gegensätze. Folglich stellt die Tatsache, dass sie bald existieren und bald nicht, eine natürliche Notwendigkeit dar, denn wenn es die Ursachen ihres Entstehens gibt, sind auch die ihres Vergehens gegeben (vgl. 283 b 17–22 und 283 b 3–5). Man könnte versuchen, sich dieser Schwierigkeit zu entziehen, indem man die ewige Existenz eines Entstandenen oder eines Vergänglichen der Einwirkung des Zufalls zuschriebe. Dies ist jedoch eine unannehmbare Hypothese. Denn der Zufall stellt eine Ausnahme davon dar, „was immer oder zumeist existiert oder entsteht", doch ein Wesen, welches ewig Bestand hat, gehört dem Bereich des Immer an und fällt damit nicht unter die Einwirkung des Zufalls (vgl. 283 a 29–b 2).[60]

5.2. Die Erhabenheit des Himmels

Im ersten Kapitel des zweiten Buches kommt Aristoteles erneut auf das Thema der Ewigkeit des Kosmos zu sprechen. Er tut dies jedoch in einem Geist und einer Form, die sich deutlich von der nüchternen Fachlichkeit unterscheiden, welche den Schluss des ersten Buches prägt. In der Tat zeich-

[60] Vgl. P. Moraux, „Kritisch-Exegetisches", zit., S. 30–36. Zu den Begriffen von „Zufall" und „Glück" bei Aristoteles siehe u.a.: A. Mansion, *Introduction à la physique aristotelicienne*, Louvain 1987 (Nachdr. der 2. Aufl. Paris-Louvain 1945), S. 292 ff.; F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 102 ff.; M. G. Evans, *The Physical Philosophy of Aristotle*, Albuquerque 1964, S. 20 ff.; W. Wieland, *Physik*, zit., S. 256 ff. und bes. R. Sorabji, *Necessity Cause and Blame*, zit.

net sich das Kapitel B 1 durch einen sehr ausgefeilten und zugleich ein wenig redundanten Stil aus: Nach der Meinung von einigen modernen Interpreten deutet ein solches Element auf die Herkunft dieses Textabschnittes aus einem Dialog, wahrscheinlich aus *De philosophia*.[61] Andererseits ist, wenn das fragliche Kapitel auch als Abschluss der vorhergehenden argumentativen Ausführungen zur Ewigkeit der Welt erscheint, ein gewisser Unterschied zwischen den Beweisen in A 10–12 und den vorliegenden Aussagen festzustellen.[62] Dagegen könnte man meinen, dass die hier entwickelten Ideen sich gut in das Klima der theologisch orientierten Kosmologie fügen, welche die Schrift *De philosophia* (insbesondere sein drittes Buch) gekennzeichnet

[61] Vgl. insb. W. Jaeger, *Aristoteles*, zit., S. 320–324: „Nun fällt der Anfang des II. Buchs so vollkommen aus dem Stil und aus der Methode der üblichen schulmäßigen Beweisführung heraus, dass keine andere Erklärung übrig bleibt, als dass Aristoteles auch hier Stücke des III. Buchs Περὶ φιλοσοφίας wiedergibt. Ein direkter Beweis lässt sich aus Mangel an Material nicht führen, doch (...) kann an der Herkunft wohl kein Zweifel sein. (...) Die Wahl hoher Worte, die sich sonst in diesen Niederungen nicht finden, eine merkbare feierliche Gehobenheit des Ausdrucks, der Reichtum an rethorischen Kunstmitteln, zierlichen Parisa, Chiasmen und Antithesen, kühne Bilder wie das der platonischen Weltseele, die wie ein Ixion auf das unablässig kreisende Rad des Himmels geflochten ist, klangvolle Wortpaare (...), vor allem eine kunstvoll verschränkte Wortstellung, ähnlich der Prosa der späteren platonischen Dialoge, und sorgsame Meidung des Aufeinanderstoßens vokalischen Wortendes und -anfangs geben dieser Sprache eine Stimmung und ein Maß von Haltung, wie es nur zu den Dialogen passt." Siehe auch R. Walzer, *Aristotelis dialogorum fragmenta in usum scholarum*, Firenze 1934 (Nachdr. Hildesheim 1963), S. 95–96, sowie F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 292. Diesbezüglich sollte jedoch zu einer bestimmten Vorsicht geraten werden. Mangels überzeugenderer Argumente scheint – in diesem Fall wie auch in allen ähnlichen Fällen – der besonders gehobene Stil eines Textabschnittes innerhalb einer aristotelischen Lehrschrift keinen in sich ausreichenden Grund darzustellen, um den Passus den exoterischen Schriften des Aristoteles zurückzuführen. In der Tat kann die unterschiedliche Stilhöhe in den aristotelischen Lehrschriften auch ganz andere Gründe haben. Wie nämlich Hellmut Flashar kürzlich bemerkt hat: „Ein wiederholt diskutiertes Problem ist (...) eine gewisse stilistische Ungleichheit innerhalb der aristotelischen Lehrschriften. Es ist schon längst aufgefallen, dass es in den Lehrschriften neben teils notizenhaftem, teils nüchtern-diskursivem Stil auch Passagen gibt, die eine andere Stilhöhe aufweisen. Da hat man vermutet, dass Aristoteles seine eigenen Dialoge bis in einzelne Formulierungen hinein benutzt habe. (...) Doch ist hier Vorsicht geboten; ohne zusätzliche Indizien ist ein Rückführung derartiger Passagen auf die Dialoge nicht möglich. Die unterschiedliche Stilhöhe in den Lehrschriften kann auch ganz andere Gründe haben." (Aristoteles, *Fragmente zu Philosophie, Rhetorik, Poetik, Dichtung* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 20, T. 1], übersetzt und erläutert v. H. Flashar, U. Dubielzig u. B. Breitenberger, Berlin 2006, S. 116).

[62] Im Rahmen der Beweisführungen, die Aristoteles in den Kapiteln A 10–12 darstellte, wies er nämlich die Ewigkeit des Himmels als Universums nach. Hier dagegen betrachtet er vor allem die supralunare Region, den Himmel der Fixsterne und Planeten, der von einer kontinuierlichen, unaufhörlichen Bewegung angetrieben wird und der Sitz der göttlichen Wesen ist.

haben soll.[63] Es ist zudem darauf hinzuweisen, dass B 1 nicht wenige Berührungspunkte mit dem Schluss von A 3 und dem von A 9 aufweist, und zwar sowohl auf stilistischer wie auch auf inhaltlicher Ebene. Auch hier bekundet Aristoteles eine tiefe Bewunderung für die Vollkommenheit der himmlischen Wesen und ist darauf bedacht, nachzuweisen, dass diese Bewunderung ganz und gar im Einklang mit den religiösen Auffassungen steht, welche auf die fernste Vergangenheit zurückgehen. In der Tat verherrlicht Aristoteles die Intuition der Alten, welche, da sie am Himmel eine ewige und göttliche Bewegung beobachteten, die obere Region zum Sitz des Göttlichen erklärten. Er verweilt außerdem bei der Erhabenheit des Himmels, der, frei von den Gebrechen, welche den vergänglichen Wesen eigen sind, von keiner außenstehenden Kraft zu seiner ewigen Bewegung genötigt wird. Gewiss könnte er sich keiner vollkommenen Glückseligkeit erfreuen, wenn ihm seine Bewegung entgegen seiner natürlichen Neigung von außen aufgezwungen würde. Daher ist auch die Auffassung irrig, wonach die himmlischen Körper schwer sind und an dem Ort, an dem sie sich befinden, nur durch die Einwirkung einer externen Kraft verbleiben können. Allerdings ist – wie Aristoteles bemerkt – eine solche Auffassung weit verbreitet und findet in zahlreichen Erscheinungsformen ihren Ausdruck, vom Atlasmythos bis hin zur empedokleischen Hypothese des „Wirbels" und der platonischen Lehre von der Beseeltheit des Himmels. Die Kritik des Aristoteles richtet sich vornehmlich gegen letztgenannte Theorie. In diesem Zusammenhang haben sich die Forscher gefragt, welche Überzeugungen Aristoteles zu der Zeit, als er den Passus schrieb, tatsächlich vertrat.[64] Am plausiblesten scheint die Interpretation zu sein, wonach der Philosoph im Kapitel B 1 die Beseeltheit des Himmels keineswegs absolut bestreiten will; er verwirft lediglich die Hypothese, dass die Seele des Himmels dem himmlischen Körper entgegengesetzt sei und ihm Gewalt zufüge (in diesem Fall erführe sie nämlich keine Ruhe und könnte sich daher nicht einer Glückseligkeit erfreuen, die ihrer würdig wäre). Dies schließt eine weitere Hypothese nicht aus: Wenn die Seele dem Himmelskörper die Bewegung verleiht, die ihm seiner Natur nach zukommt, so kann der Himmel beseelt sein und sich zugleich einer vollkommenen Glückseligkeit erfreuen.[65]

[63] Vgl. jetzt H. Flashar: „Im dritten Buch [des Dialogs *De Philosophia*] hat [Aristoteles] seine eigene Lehre *mit starker Betonung einer theologisch orientierten Kosmologie* dargelegt." (Aristoteles, *Fragmente*, zit., S. 131; Kursiv von mir).

[64] Vgl. Teil III, § 3.1.2.a, unten.

[65] Auf diese Weise lässt sich möglicherweise hier auch eine erste Etappe in der Entwicklung der Psychologie des Aristoteles ausmachen: Während Aristoteles die menschliche Psyche betreffend noch Platon zu folgen scheint (vgl. F. Nuyens, *L'évolution de la psychologie d'Aristote*, mit einer Einleitung v. A. Mansion, Louvain 1973 [Nachdr. der Erstausg. Louvain-Paris 1948], S. 121 ff.), scheint er sich von seinem Lehrer zu distanzieren, indem er

6. Die rechte und die linke Seite des Universums

Im Kapitel B 2 geht Aristoteles dazu über, zu untersuchen, ob es im Universum eine rechte und eine linke Seite gebe. Dieses Problem besitzt innerhalb seines Systems eine nicht zu vernachlässigende Bedeutung. Wenn man nämlich annimmt, dass die Erde vollkommen unbeweglich im Zentrum des Universums ruhe, dann können die Pole, der Osten und der Westen als permanente und absolute Grenzpunkte betrachtet werden, auf die sich der Beobachter beziehen kann, um die eigenen Bestimmungen von Oben und Unten, Vorne und Hinten, Rechts und Links auf die kosmische Sphäre zu projizieren. Doch da ist noch mehr. Wenn man sich das Universum als ein Lebewesen vorstellt, dann stellt sich natürlicherweise die Frage, in welchem Maße dieses den Wesen ähnlich sei, die auf der Erde leben, und ob es dieselben Bestimmungen, auch die räumlichen, aufweist, denen man bei den Tieren und dem Menschen begegnet.

6.1. Bedeutung der Ortsbestimmungen

Aristoteles behauptet, dass das Problem der rechten und linken Seite des Universums von den „sogenannten Pythagoreern"[66] aufgeworfen worden sei. Und eben durch die Prüfung ihrer Lehrmeinungen gelingt es ihm, seine eigenen Thesen darzulegen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, zu berücksichtigen, dass nach Aristoteles die drei Paare von Ortsbestimmungen, oben-unten, vorne-hinten und rechts-links, im Wesentlichen den organisierten Lebewesen zukommen.[67] Bei diesen liegen in der Tat reale Unterschiede zwischen Oben und Unten, Vorne und Hinten, etc. vor. Diese Unterschiede stehen ihrerseits im Verhältnis zu den Bewegungen, die die Lebewesen kennzeichnen: So ist beispielsweise das Oben die Richtung, in welche das Wachstum erfolgt. Zweifelsohne gebrauchen wir diese Unterscheidungen auch in Bezug auf unbeseelte Dinge; in diesem Fall tun wir jedoch – so Aristoteles – nichts anderes, als auf diese Dinge mittels verschiedener analogischer Verfahren Eigenschaften zu projizieren, die eigentlich nur den Lebewesen zukommen.[68]

den Makrokosmos dem Mikrokosmos entgegenstellt. Er verherrlicht nämlich die vollkommene Glückseligkeit der ihrem Körper auf wundersame Weise angepassten Himmelsseele im Vergleich mit der prekären Lage der menschlichen Seele, die in einem fremden Körper gefangen ist (vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. LXXXIX).

[66] Vgl. *De caelo*, B 2, 284 b 7–8.

[67] Dazu *De inc. anim.*, Kap. 2, 4, 5 und 6 (worauf Aristoteles in *De caelo*, B 2, 284 b 13 verweist).

[68] Vgl. *De caelo*, B 2, 284 b 33–285 a 10.

Andererseits sind die drei genannten Paare Ortsbestimmungen nicht koextensiv. Wenn sich nämlich (α) das Paar Oben-Unten bei allen Lebewesen einschließlich der Pflanzen findet, da es an die Prozesse der Ernährung und des Wachstums gebunden ist, so (β) besitzt das Paar Vorne-Hinten eine begrenztere Ausdehnung. Da es eng mit der sinnlichen Empfindung verknüpft ist, wird es bei den Pflanzen nicht vorliegen. Schließlich (γ) findet sich das Paar Rechts-Links nur bei einer noch enger gefassten Klasse von Lebewesen: Es handelt sich dabei um die Lebewesen, die in der Lage sind, sich von selbst zu bewegen (sie haben z.B. einen rechten und einen linken Flügel, einen rechten und einen linken Fuß, etc.).

Weit davon entfernt, denselben Wert zu besitzen, sind die sechs Begriffe ferner auf verschiedene Ebenen der ‚Würdigkeit' verteilt, je nachdem, ob sie in höherem oder geringerem Maße grundlegend und die Organe, denen sie beim Lebewesen entsprechen, mehr oder weniger spezialisiert sind. So ist das Begriffspaar Oben-Unten „ursprünglicher" als das Paar Rechts-Links, da es im Gegensatz zu diesem bei allen Lebewesen vorhanden ist; zugleich ist es auch von größerer Bedeutung, weil es die Länge betrifft, während das Paar Rechts-Links die Breite kennzeichnet, und die Länge ist ursprünglicher als die Breite.

Ferner hat der Unterschied zwischen den beiden Gegenteilen nicht bei jedem Begriffspaar das gleiche Gewicht. Während nämlich das Oben dem Unten und das Vorne dem Hinten durch einen bestimmten organischen Aufbau entgegengesetzt ist, unterscheiden sich Rechts und Links allein hinsichtlich der Effizienz (die Rechte ist von Natur aus besser zur Ausführung bestimmter Tätigkeiten geeignet).[69] Schließlich sind das Oben, das Vorne und das Rechts zwar alle in gewisser Weise Prinzipien der Bewegung, dies aber in unterschiedlichem Sinne: das Oben als Ursprung der Bewegung, das Rechts als ihr Ausgangspunkt und das Vorne als ihr Ziel.[70] Sich auf diese Überlegungen stützend, zweifelt Aristoteles nicht daran, dass das Oben „gegenüber den anderen Ortsbestimmungen gewissermaßen die Funktion eines Prinzips" besitze: Daher wird man es als den anderen überlegen betrachten müssen.

6.2. Welche Hemisphäre bewohnen wir?

Der Fehler der Pythagoreer besteht eben darin, die Relationen zwischen den drei Gegensatzpaaren nicht bedacht zu haben. Aristoteles wirft ihnen vor allem vor, dass sie ausschließlich von der rechten und der linken Seite

[69] *Ibid.*, 285 a 13–19 (detaillierter sind die Untersuchungen dazu in *De inc. anim.*, 4).
[70] *Ibid.*, 285 a 22–25.

gesprochen und dabei grundlegendere Unterscheidungen vernachlässigt haben, wie das Oben und das Unten, das Vorne und das Hinten, die ein Körper, der ein Rechts und Links besitzt, nicht entbehren kann.[71] Zweitens kritisiert Aristoteles die Pythagoreer, weil sie bei allen Dingen zwischen dem Rechts und dem Links unterschieden haben, während diese Bestimmungen in Wirklichkeit nur bei einigen Lebewesen auftreten und bei vielen anderen fehlen.[72] Aristoteles spielt hier auf die pythagoreische Tafel der Gegensätze an, wo das Rechts der Gruppe der positiven und das Links jener der negativen Begriffe angehörte.[73] Die Pythagoreer waren bemüht, diesen Gegensatz in allen Bereichen der Realität ausfindig zu machen. Daher unterschieden sie zwischen einer „rechten" und einer „linken" Hälfte des Universums: Die rechte bestand in der nördlichen Hemisphäre des Kosmos, d.h. in der „oberen" Hälfte, um den geläufigen Ausdruck zu verwenden, während die linke der südlichen Hemisphäre entsprach, nämlich der „unteren" Hälfte.[74] Demnach wurde das Begriffspaar Oben-Unten von den Pythagoreern in ihrer Darstellung des Kosmos eigentlich weniger übergangen als vielmehr auf das Begriffspaar Rechts-Links reduziert, da sie sich auf die explizite Nennung des letzteren beschränkten.

Aristoteles kritisiert eine solche Identifikation. Er ist in der Tat der Auffassung, dass in der kosmischen Sphäre das Oben und das Unten nicht mit dem Rechts und dem Links zusammenfallen: Da die Länge des Universums der Achse entspricht, welche die Pole verbindet, werden sich das Rechts und das Links auf den beiden Seiten dieser Linie befinden.[75] So gilt es die Punkte zu bestimmen, die im Universum als das Oben und Unten, das Vorne und Hinten und das Rechts und Links anzusehen sind. Dass das Universum diese Bestimmungen aufweist, ist unzweifelhaft: Es ist ja ein Lebewesen, welches in der Lage ist, sich von selbst zu bewegen, mehr noch: ein vollkommenes Lebewesen (wie im Eingangskapitel von *De caelo* gesagt worden ist). An dieser Stelle bietet sich jedoch, wie Aristoteles bemerkt, ein möglicher Einwand an. Man könnte aus der Tatsache, dass das Universum eine Kugelgestalt besitzt und sich gleichmäßig und ununterbrochen bewegt, den Schluss herleiten, dass seine Teile ihrer Gestalt nach nicht differieren können. Folglich könnte man meinen, es sei unnötig, hier zwischen den genann-

[71] *Ibid.*, 284 b 10–12; 285 a 10–13 und 25–26.

[72] *Ibid.*, 285 a 27.

[73] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 386, 9–23, der sich auf das aristotelische *De Pythagoreis* stützt (fr. 200 Rose = fr. 10 Ross = fr. 164 Gigon). Im Kosmos schrieben die Pythagoreer dem Osten eine größere Ehrwürdigkeit als dem Westen zu: vgl. Diog. Laert., VIII 26 sowie Iambl., *Vit. Pyth.*, 8, 37.

[74] Vgl. *De caelo*, B 2, 285 b 25–27 sowie Simpl., *In de caelo*, 392, 16–32, der sich auch hier auf das aristotelische *De Pythagoreis* stützt (fr. 205 Rose = fr. 15 Ross = fr. 167–168 Gigon).

[75] Vgl. *De caelo*, B 2, 285 b 8–14.

ten Gegensatzpaaren unterscheiden zu wollen.[76] Nach Meinung des Aristoteles läuft dieser Einwand jedoch ins Leere. Man könnte sich nämlich – so seine Erwiderung – vorstellen, dass ein Universum, in dem sich die rechte und die linke Seite durch ihre Beschaffenheit unterscheiden, später mit einer Kugel umgeben würde: Trotz der Kugelgestalt des Ganzen behielten die rechte und die linke Seite dann ihren eigentümlichen Charakter. Ebenso muss es, wenn die Bewegung des Himmels auch niemals einhält, doch notwendigerweise einen Punkt geben, an dem sie zum Stehen käme, wenn sie dies denn täte, und von dem aus sie erneut einsetzte, wenn sie dies tun sollte.[77] Wie wir gesehen haben, ist die Seite, von der die Ortsbewegung ihren Ausgang nimmt, die rechte: Demnach wird sich das Rechts im Universum dort befinden, wo die Gestirne aufgehen, d.h., im Osten.[78] Da die Bewegung der Gestirne zum anderen ἐπὶ τὰ δεξιά erfolgen muss, d.h. in der Richtung rechts-vorne-links-hinten-rechts usw., wird man einräumen müssen, dass der Südpol, der in unserer Hemisphäre unsichtbar ist, das Oben der Welt darstellt, der Nordpol hingegen das Unten.[79]

[76] *Ibid.*, 285 a 31–b 8. Zur Abwesenheit von Teilen und Ortsbestimmungen in der kosmischen Kugel vgl. Xenophan., 21 B 23 D.-K. („Ein einziger Gott, unter Göttern und Menschen am größten, weder an Gestalt den Sterblichen ähnlich noch an Gedanken"; dt. Übers. v. H. Diels); Emped., 31 B 29 D.-K. („Nicht schwingen sich [*dem Sphairos*] vom Rücken zwei Zweige, nicht Füße, nicht hurtige Knie, nicht Glieder voll Zeugungskraft, sondern eine Kugel [σφαῖρος] war es und von allen Seiten sich selber gleich."; dt. Übers. v. H. Diels) und vor allem Plat., *Tim.*, 33 c–34 a: „Die Außenseite gestaltete er [*scil.*: der Demiurg] aus vielen Gründen ringsum vollkommen glatt. Bedurfte es doch nicht der Augen, denn außerhalb war nichts Sichtbares, nicht der Ohren, denn auch nichts Hörbares war geblieben; auch keine des Einatmens fähige Luft umgab es; ebensowenig war es eines Werkzeuges bedürftig, die Nahrung in sich aufzunehmen und, nachdem es dieselbe zuvor verarbeitete, sie wieder fortzuschaffen. Denn nirgendwärtsher fand ein Zugang oder Abgang statt, war doch nichts vorhanden, sondern ein Sichselbstverzehren gewährt der Welt ihre Nahrung; sie ist kunstvoll so gestaltet, dass sie alles in sich und durch sich tut und erleidet, da ihr Bildner meinte, als sich selbst genügend werde sie besser sein als eines andern bedürftig. Auch Hände, deren sie weder um etwas zu fassen noch zur Abwehr bedurfte, ihr zwecklos anzufügen, hielt er für unnötig, desgleichen auch Füße oder überhaupt sonst etwas der zum Gehen erforderlichen Dienerschaft. Unter den sieben Bewegungen teilte er ihr die ihrer Gestalt angemessene, dem Nachdenken und dem Verstande am meisten eigentümliche zu. Indem er sie also gleichmäßig in demselben Raume und in sich selbst herumführte, machte er sie zu einem im Kreise sich drehenden Kreise, die anderen sechs Bewegungen aber entzog er ihr insgesamt und gestattete ihnen keine störende Einwirkung; behufs dieses Umschwungs aber, der der Füße nicht bedarf, bildete er sie ohne Füße und Schenkel." (dt. Übers. zit.).

[77] Vgl. z.B. Plat., *Tim.*, 36 e: „Indem [die Seele] von der Mitte aus bis zum äußersten Himmel überall hineinverflochten war und von außen ringsum diesen umschließend selbst in sich selber kreiste, begann ihr der göttliche Anfang eines endlosen und vernünftigen Lebens für alle Zeit." (dt. Übers. zit.).

[78] Vgl. *De caelo*, B 2, 285 b 16–19.

[79] Vgl. Kommentar.

Ohne Zweifel weist die aristotelische Theorie der Ortsbestimmungen des Kosmos einige dunkle, ja sogar widersprüchliche Aspekte auf.[80] In der Tat ist es äußerst schwierig, um nicht zu sagen unmöglich, die verschiedenen Einzelheiten der in B 2 dargelegten Lehre miteinander in Einklang zu bringen und sie mit den übrigen Grundthesen der aristotelischen Kosmologie zu vereinbaren. Der Schluss, welcher sich aus dieser Einsicht ziehen lässt, besteht darin, dass Aristoteles nicht (oder zumindest nicht in erster Linie) bemüht war, eine absolut genaue, endgültige und ‚monolithische' Vorstellung des Kosmos zu formulieren. Er hat es vielmehr vorgezogen, einige Grundkoordinaten abzustecken, innerhalb derer es ihm dann möglich sein würde, die einzelnen Probleme, denen er begegnete, nach und nach anzugehen und zu lösen.

7. Die Kugelgestalt des Universums

Im Hintergrund der Spekulationen des Aristoteles über die Gestalt des Universums bestehen die kosmologischen Reflexionen seiner Vorgänger (für eine genauere Darstellung von diesen Reflexionen siehe Teil IV, unten). Nach den ersten, naiven Theorien des Thales hatte die Hypothese, wonach die Gestirne unterhalb der Erde eine Strecke zurücklegen, den Weg zu einer

[80] So ist es beispielweise schwierig, sie mit der – für die aristotelische Physik und Kosmologie zentrale – Lehre in Einklang zu bringen, wonach das Zentrum der kosmischen Sphäre das Unten und der Kreisumfang das Oben bildet. Andererseits kann man legitimerweise die Frage aufwerfen, ob das Oben und das Unten, das Rechts und das Links, die Aristoteles zu bestimmen sucht, tatsächlich die entsprechenden Seiten des Universums darstellen (wie es die Formulierung in *De caelo*, B 2, 284 b 10 nahelegt). Wenn Aristoteles nämlich z.B. erklärt, dass die rechte Seite diejenige ist, auf welcher die Sterne aufgehen, scheint er sich nicht auf einen Teil der Fixsternsphäre zu beziehen – denn dieser befindet sich in beständiger Rotation –, sondern auf eine Region des Weltraums, welcher von der Erde als einem unbeweglichen Bezugspunkt aus bestimmt wird und durch welchen im Laufe des Tages alle Teile der Fixsternsphäre hindurchziehen. Aber auch wenn man sie in diesem Sinne versteht, ist die These des Aristoteles alles andere als unanfechtbar. Denn die Kugelgestalt der Erde hat zur Folge, dass die Bestimmungen „Osten" und „Westen" sich je nach dem Längengrad des Ortes verändern, auf welchem sich der Beobachter auf der Erde befindet. Andererseits suggerieren einige Aussagen, dass *jede* Himmelssphäre ihre eigene rechte und linke Seite besitze. Das Rechts und das Links sind nämlich für Aristoteles räumliche Unterscheidungen, welche für die zu eigenständiger Bewegung fähigen Lebewesen charakteristisch sind. Als solche scheinen sie Bestimmungen zu sein, die jeder Sphäre eigen sind, und keine festen und absoluten Regionen im Raum (wenn ferner keine Identität zwischen dem Oben und dem Unten der Fixsternsphäre und den entsprechenden Ortsbestimmungen der sich rückläufig bewegenden Planetensphären besteht, wird zwischen ihnen auch keine Identität hinsichtlich ihrer rechten und linken Seite bestehen).

neuen Sichtweise des Kosmos eröffnet.[81] Vielleicht hatte schon Anaximander die Idee der Kugelgestalt des Universums formuliert: Er stellte sich die Erde als einen Körper vor, welcher sich innerhalb des Weltraums im Gleichgewicht hält und um den riesige Feuerringe rotieren.[82] Jedenfalls scheint der Glaube an die Kugelgestalt des Kosmos vom antiken Pythagoreismus hochgehalten worden zu sein, welcher dem vollkommensten Wesen, dem Kosmos, die vollkommenste Gestalt zuschreiben wollte.[83] Parmenides wies seinerseits – im Rahmen einer ontologischen Reflexion – dem Sein die Gestalt einer wohlgedrechselten, in jeder Hinsicht vollkommenen Kugel zu: Alle Punkte ihrer Oberfläche befinden sich in gleichem Abstand zum Mittelpunkt.[84] Es ist gewiss diese Vision, welche Empedokles zu seiner Konzeption inspiriert hat, wonach die durch die Liebe vereinten Elemente eine Kugel (*Sphairos*) bildeten, die auf allen Seiten sich selbst gleich sei.[85] Auch

[81] Zur Geschichte der antiken Astronomie vgl. u.a.: J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler* (Orig.-Tit.: *History of the Planetary Systems from Thales to Kepler*), hrsg. v. W. H. Stahl, New York ²1953; Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit.; D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy to Aristotle*, London 1970; K. von Fritz, *Der Ursprung der Wissenschaft bei den Griechen*, in: Id., *Grundprobleme der Geschichte der antiken Wissenschaft*, Berlin-New York 1971, S. 132 ff.; O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, with 9 Plates and 619 Figures, 3 Bde., Berlin-Heidelberg-New York 1975 (grundlegend); A. Szabo u. E. Maula, *Enklima. Untersuchungen zur Frühgeschichte der griechischen Astronomie*, Athen 1982 und E. Pérez Sedeño, *El rumor de las estrellas. Teoría y experiencia en la astronomía griega*, Madrid 1986. Eine Zusammenfassung befindet sich im Teil IV der Einleitung unten.

[82] Die Theorie Anaximanders von den Feuerringen (vgl. dazu Teil IV, § 3.1, unten) hielt sich, ungeachtet der bereits von Anaximenes dagegen erhobenen Einwände (s. dazu K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 144), für lange Zeit, bis schließlich Eudoxos seine Theorie von den homozentrischen Sphären formulierte (vgl. Teil IV, § 10, unten). Sie wurde mit Sicherheit auch von den Pythagoreern übernommen; auch Platon erwähnt sie im Mythos von Er (*Resp.* X, 616 d): vgl. P. Moraux, in Aristote, *Du ciel*, zit., S. XCVII, Anm. 1.

[83] Vgl. S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild der Antike* (Orig.-Tit.: *The Physical World of the Greeks – Physics of the Stoics – The Physical World of Late Antiquity*), Zürich 1965, S. 51.

[84] Vgl. fr. 28 B 8 D.-K., vv. 42–49: „Aber da eine letzte Grenze vorhanden, so ist es vollendet von (und nach) allen Seiten, einer wohlgerundeten Kugel Masse vergleichbar [εὐκύκλου σφαίρης ἐναλίγκιον ὄγκῳ], von der Mitte her überall gleichgewichtig. Es darf ja nicht da oder dort etwas größer oder etwas schwächer sein. Denn es ist weder Nichtseiendes, das es hindern könnte zum Gleichmäßigen zu gelangen, noch könnte Seiendes irgendwie hier mehr, dort weniger vorhanden sein als Seiendes, da es ganz unversehrt ist. Sich selbst nämlich ist es von allen Seiten her gleich, gleichmäßig begegnet es seinen Grenzen." (dt. Übers. v. H. Diels). Zu diesem Passus s. insb. N.-L. Cordero, *Les deux chemins de Parménide*, Paris-Bruxelles ²1997, S. 191–192.

[85] Vgl. fr. 31 B 27 und 28 D.-K. (= fr. 92–94 und 95 Bollack). Das erstere lautet wie folgt: „Dort (da) sind weder der Sonne schnelle Glieder zu unterscheiden, noch auch fürwahr der Erde zottige Kraft oder das Meer. So in der Fügung festem Verließ liegt verwahrt *Sphairos*, der kugelförmige, über die ringsum herrschende Einsamkeit von frohem Stolz erfüll." – das

der Demiurg des *Timaios* verleiht der Welt die Form einer Kugel: Wie die Kugel alle gleichmäßigen Polyeder in sich enthält, so umfasst die Welt als das höchste Lebewesen alle (übrigen) Lebewesen; außerdem ist die Kugel die vollkommenste der Figuren, diejenige, die sich selbst am meisten gleicht, da die Distanzen vom Mittelpunkt zum äußersten Rand überall gleich sind.[86]

Aristoteles ist sich ohne Frage all dieser Spekulationen über die Erhabenheit der Kugel bewusst, als er (B 4) daran geht, den Nachweis zu erbringen, dass das Universum kugelförmig ist. Die Argumente, die er in diesem Zusammenhang vorbringt, sind vier an der Zahl.

(α) Das erste, welches am weitesten gefasst ist, basiert auf Überlegungen, die denen der Pythagoreer und Platons analog sind.[87] Der Kreis – so behauptet Aristoteles – ist die erste der flachen Figuren und die Kugel der erste der festen Körper: Diese beiden sind nämlich jeweils durch eine einzige Linie und eine einzige Fläche begrenzt, und das Eine ist dem Vielfachen überlegen. Im übrigen räumen auch diejenigen, welche die festen Körper in Flächen zu zerteilen suchen (Aristoteles spielt auf den geometrischen Atomismus des *Timaios* an), und diejenigen, die, wie es Pythagoreer tun, den Figuren Zahlen zuweisen, implizit der Kugel den Vorrang ein. Dem ersten der Körper, welcher am Rand des Universums selbst rotiert, muss man also die erste der Figuren zuschreiben. Die darunter befindlichen Körper, von denen ein jeder an jedem Punkt den unmittelbar darüber liegenden Körper berührt, werden ihrerseits dieselbe Form besitzen. Auf diese Weise erscheint das Universum als ein System von Sphären, die jeweils vollkommen ineinander gebettet sind. Zweifelsohne ist Aristoteles davon überzeugt, dass diese Art von apriorischem Nachweis, der auf ästhetisch-geometrische Überlegungen beruht, den entscheidenden Beweis für die Kugelgestalt des Kosmos darstelle.

(β) Einerseits ist zu beobachten, dass das Universum sich kreisförmig bewegt; andererseits ist aufgezeigt worden, dass außerhalb der Welt kein

zweite: „Aber er, von allen Seiten sich selber gleich und überall endlos, *Sphairos*, der kugelförmige, über die ringsum herrschende Einsamkeit von frohem Stolz erfüllt." (dt. Übers. v. H. Diels). Wie Jean Bollack diesbezüglich scharfsinnig bemerkt: „Sphairos est absolument distinct, étant la somme et l'abolition des choses. (…) Ce que Sphairos n'a pas, les parties du monde, les membres des vivants, ne lui fait pas défaut comme à un autre, qui serait ailleurs. Il ne peut rien contenir de déterminé, puisqu'il contient tout." (Empédocle, *Les Origines*, hrsg. v. J. Bollack, *Commentaire*, Bd. I, Paris 1969, S. 141).

[86] Vgl. Plat., *Tim.*, 33 b: „(…) [der Demiurg] verlieh ihm die ihm angemessene und verwandte Gestalt. Dem Lebenden aber, das bestimmt war, alles Lebende in sich zu umfassen, dürfte wohl die Gestalt angemessen sein, welche alle irgend vorhandenen Gestalten in sich schließt; darum verlieh er ihm die kugelige, vom Mittelpunkte aus nach allen Endpunkten gleich weit abstehende kreisförmige Gestalt, die vollkommenste und sich selbst ähnlichste aller Gestalten, indem er das Gleichartige für unendlich schöner ansah als das Ungleichartige." (dt. Übers. zit.).

[87] Vgl. *De caelo*, B 4, 286 b 10–287 a 11.

Raum und kein Vacuum existiert.[88] Allein die Hypothese, dass die Welt kugelförmig sei, lässt sich mit diesen beiden Einsichten vereinbaren. Wenn nämlich die Welt ein sich in Rotation befindliches Polyeder wäre, dann würden ihre Kanten Punkte einnehmen, an denen im vorausgegangenen Augenblick noch nichts war, so dass es außerhalb der Welt sowohl das Vacuum wie auch den Raum gäbe. Man stößt auf dieselben Schwierigkeiten, wenn man sich das Universum in der Gestalt einer Saubohne (bzw. einer Linse) oder eines Eies vorstellt.[89]

(γ) Die Bewegung des Himmels ist als einzige kontinuierlich, gleichmäßig und ewig, und diese Eigenschaften erlauben es, sie als Maß anzunehmen. Doch in allen Bereichen – so fährt Aristoteles fort – besteht das Maß in der kleinsten Einheit: Demzufolge wird die Bewegung, die als Maß genommen wird, die schnellste von allen sein müssen. Man wird also dem Himmel die schnellste aller kontinuierlichen Bewegungen zuschreiben, d.h. die Kreisbewegung;[90] daraus ergibt sich, dass der Himmel notwendigerweise kugelförmig ist.

(δ) Der vierte Beweis ist besonders interessant, nicht zuletzt deshalb, weil er in erheblichem Maße auf empirischen Daten basiert. Aristoteles weist hier eines der Grundprinzipien der Hydrostatik nach. Die Oberfläche einer Flüssigkeit, die sich im Gleichgewicht befindet, ist ein Teil der Oberfläche einer Kugel, welche denselben Mittelpunkt besitzt wie die Erde: Demnach ist das Wasser, das die Erde umgibt, in solcher Weise um diese herum verteilt, dass es eine Kugel bildet. Andererseits muss der Bereich der Luft, welcher den des Wassers berührt, dieselbe Gestalt aufweisen; derjenige des Feuers entspricht dem der Luft, und der des Äthers hat schließlich dieselbe Form wie der des Feuers. Also ist das Universum in seiner Gesamtheit kugelförmig.[91]

[88] *Ibid.*, A 9, 279 a 11 ff.

[89] Die Bemerkung über die Vorstellung des Universums in Form einer Saubohne (bzw. einer Linse) ist vermutlich gegen die Pythagoreer (oder wenigstens einige von ihnen) gerichtet. Wie Aristoteles, den Diogenes Laertios zitiert, im *De Pythagoreis* referierte (fr. 195 Rose = fr. 157 Gigon): „hat Pythagoras die Bohnen verboten, weil sie den Genitalien oder den Hadespforten gleichen – sind sie doch knotenlose Pflanzen –, oder weil sie schädlich oder *dem Weltall ähnlich sind* [τῇ τοῦ ὅλου φύσει ὅμοιον]“ (Diog. Laert., VIII 34; dt. Übers. v. F. Jürß, in: Diogenes Laertios, *Leben und Lehre der Philosophen*, Stuttgart 2004). Der Verweis auf die Konzeption, wonach das Universum die Gestalt eines Eies habe, zielt hingegen in polemischer Weise auf die Orphiker ab: zu deren „kosmischem Ei“ vgl. D. Sabbatucci, *Saggio sul misticismo greco*, Roma 1965, S. 92–95.

[90] Die knappen Bemerkungen von *De caelo* werden durch die Analyse der kontinuierlichen Ortsbewegungen verdeutlicht, die sich in Aristoteles' *Physikvorlesung* (Θ 8 und 9) befinden.

[91] Vgl. *De caelo*, B 4, 287 a 30–b 14.

Am Ende des Kapitels verherrlicht Aristoteles enthusiastisch die außerordentliche Vollkommenheit der kosmischen Sphäre. Keines der Dinge, die wir hier unten erblicken können, ist ihr vergleichbar; kein Artefakt besitzt eine derart genaue, derart vollendete Kugelgestalt.[92]

8. Die Bewegung des Himmels

Dass der Himmel sich bewegt, steht unzweifelhaft fest (andererseits ist seine Kreisbewegung in den ersten Kapiteln von Buch A Gegenstand einer Art von apriorischer Deduktion gewesen). Hinsichtlich seiner Bewegung treten allerdings zwei Probleme auf, denen sich Aristoteles in den Kapiteln B 5–6 zuwendet. Das erste (**A**) betrifft die Richtung der Himmelsumdrehung; das zweite (**B**) die Gleichmäßigkeit dieser Bewegung.

(**A**) Aristoteles sagt vorsichtigerweise, dass es ihm nicht möglich sein wird, das erste Problem mittels zwingender Argumente zu lösen: Er wird sich damit begnügen, eine plausible Auffassung darzulegen. Ohne Zweifel – so erklärt er – muss man ausschließen, dass die Richtung der Himmelsbewegung aus reinem Zufall hervorgeht, da der Zufall und das Geschick auf die ewigen Wesen keinerlei Einfluss besitzen können. Demnach ist die Natur selbst für die Richtung der Himmelsumdrehung verantwortlich. Doch die Natur tut nichts ohne Zweck und wählt stets die beste Möglichkeit: Daraus erklärt sich, dass sie dem Himmel eine Bewegung zugewiesen hat, welche sich in der ehrwürdigsten Richtung vollzieht, nämlich die Rotation nach rechts.

(**B**) Aristoteles greift auf analoge Überlegungen, aber auch auf Beweise, die den Daten sinnlicher Beobachtung entnommen sind, zurück, um nachzuweisen, dass die Bewegung des ersten Himmels eine gleichmäßige Ge-

[92] Es ist möglich (vgl. P. Moraux in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. C), dass diese Aussage gegen Platon gerichtet ist: Platon wäre nämlich aus Sicht des Aristoteles schuld, das Universum fälschlich als eine Art von Artefakt konzipiert zu haben, welches durch die formende Tätigkeit eines göttlichen Demiurgen entstanden ist. In der Tat bezeichnete Aristoteles in seinem Dialog *De philosophia* den Vergleich des Kosmos mit Artefakten als „schlimme Gottlosigkeit" [δεινὴν ... ἀθεότητα]. Vgl. fr. 18 Rose = fr. 18 Walzer = fr. 18 Ross = fr. 916 Gigon (aus Philop., *De aeternitate mundi*, 10–11): „Aristoteles behauptete in frommer und reiner Gesinnung, dass der Kosmos unentstanden und unvergänglich sei, wobei er den Gegnern dieser Auffassung schlimme Gottlosigkeit zuerkannte. Diese glaubten, es gebe keinen Unterschied zwischen Erzeugnissen von Menschenhand und diesem so großen sichtbaren Gott [ὁρατὸν θεόν], der Sonne, Mond und das übrige wehrhafte Pantheon der Planeten und Fixsterne umfasst. (...)" (dt. Übers. von H. Flashar, in: Aristoteles, *Fragmente*, zit.; vgl. auch Kommentar dazu *ibid.*, S. 143–144).

schwindigkeit besitzt.[93] Unter anderem unterscheidet er explizit zwischen dem Bewegenden, von dem die Himmelsbewegung abhängt, und dem himmlischen Körper. Er stellt nämlich fest, dass keine Ungleichmäßigkeit vom Bewegten ausgehen kann, da der himmlische Körper unveränderlich ist und keinen naturwidrigen Mangel zulässt, aber auch nicht vom Bewegenden, welches notwendigerweise dem Bewegten an Würdigkeit überlegen ist und dieselben Eigenschaften besitzt, allerdings auf höherem Niveau.[94]

9. Die Gestirne

9.1. Das Element der Gestirne

Zu Platons und Aristoteles' Zeiten herrschte unter den Gebildeten – zur Empörung des einfachen Volkes – die Meinung vor, die Gestirne bestünden lediglich aus Haufen von Feuer oder glühenden Erd- oder Steinmassen.[95] Aristoteles selbst ist jedoch ganz anderer Auffassung. Die Gestirne – so meint er – müssen aus dem Körper bestehen, in dem sie sich befinden: Folglich bestehen sie aus Äther (er führt jedoch nicht näher aus, wie sie sich von den Sphären unterscheiden, welche aus demselben Element bestehen). Eine solche These bringt freilich einige Schwierigkeiten mit sich. Aus Sicht des Aristoteles bedürfen nämlich einige Phänomene – vor allem das Licht der Sterne und die Wärme und das Licht der Sonne –, die jedem, der sich die Gestirne aus feuriger Materie bestehend vorstellt, als ganz und gar natürlich erscheinen, einer Erklärung. In diesem Zusammenhang erklärt der Philosoph, dass weder das Gestirn noch die Sphäre sich entzünden. Es ist hingegen die unmittelbar darunter befindliche Luft, die sich aufgrund der Reibung der Sphären erhitzt und Feuer fängt, und dies besonders an dem Punkt, wo die Sonne befestigt ist. Eine derartige Lösung ist jedoch nicht frei von komplexen Problemen.[96]

[93] Ein solches Argument gilt ausschließlich für die Fixsternsphäre, welche als einzige eine einfache Rotationsbewegung besitzt. Die unregelmäßige scheinbare Bewegung der Planeten hingegen resultiert aus der Verbindung der Bewegungen mehrerer Sphären (die Bewegung, welche einer jeden dieser Sphären eigen ist, ist aber gleichförmig, ebenso wie die des ersten Himmels). Eine detaillierte Darstellung der Probleme, die im Rahmen der Theorie von den Sphären mit den Planetenbewegungen verbunden sind, bietet Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., Kap. 2 („Das Planetenproblem"), S. 46–76.

[94] Vgl. *De caelo* B 6, 288 b 4–6 (siehe auch Kommentar dazu).

[95] Vgl. D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 77 ff. (die antiken Auffassungen zur Natur der Sterne werden von Aët., II 13 [H. Diels, *Dox. Gr.*, S. 341 ff.] referiert).

[96] Vgl. Teil III, § 3.1.3, unten.

9.2. *Wie bewegen sie sich?*

Was die Bewegung der Gestirne betrifft, ist es von grundlegender Bedeutung zu prüfen, ob sie sich von allein bewegen oder von dem Umfeld transportiert werden, in welchem sie sich befinden. Aristoteles zieht keine weitere Möglichkeit in Betracht, da er an der zentralen Lage und ebenso an der Unbeweglichkeit der Erde in keiner Weise zweifelt. Bei der Beantwortung der Frage (B 8) geht der Philosoph von der Beobachtung der Bewegung der Fixsterne aus. Dabei fällt auf, dass die dem Pol am nächsten stehenden einen sehr kleinen Kreis beschreiben, während die auf dem himmlischen Äquator gelegenen Sterne in derselben Zeitspanne einen weitaus größeren Kreis zurücklegen. Die Geschwindigkeiten verhalten sich also ausnahmslos proportional zu den Kreisen. Ein solches Verhältnis kann nicht zufällig sein; man kann es jedoch leicht mit der Annahme erklären, dass die Fixsterne, bar einer eigenen Bewegung, sozusagen an der Wand einer Sphäre befestigt sind, die sie alle zugleich transportiert. Und wenn man ausschließen muss, dass die Sterne rollen, so darf man auch nicht glauben, sie würden sich um sich selbst drehen, wie Platon meinte.[97] In der Tat rührt ihr Glitzern, das die Annahme einer solchen Bewegung nahelegen könnte, allein von der Schwäche unserer Sehkraft her. Da ferner das Gestirn, das ja unbeweglich in seiner Sphäre verharrt, bei der Veränderung seiner Position nicht sein Umfeld durchschneidet, kann seine Bewegung unmöglich einen Klang erzeugen: Dies ist das Hauptargument, auf welches Aristoteles zurückgreift, um die pythagoreische Theorie der himmlischen Harmonie zu widerlegen.[98]

[97] Vgl. *Tim.*, 40 a–b: „Jedem [Gestirn] verlieh [der Demiurg] eine zwiefache Bewegung, die eine gleichmäßig und auf derselben Stelle, indem seine Vorstellungen über dasselbe stets dieselben und mit sich im Einklange sind, die andere aber fortschreitend, da der Umschwung des Selben und Ähnlichen ihn forttreibt. In bezug auf die fünf übrigen Bewegungen aber ist er unbeweglich und feststehend, damit jeder derselben zum möglichst besten werde. Aus diesem Grunde entstanden diejenigen Sterne, welche ihre Stellung nicht verändern, lebende Wesen göttlicher Art und unvergänglich, die in gleichmäßiger Weise sich umwälzend stets an derselben Stelle verharren (...).“ (dt. Übers. zit.).

[98] Moraux (vgl. Aristote, *Du ciel*, zit., S. CIV, Anm. 3) weist mit Recht darauf hin, dass Aristoteles lediglich den physikalisch-mathematischen Aspekt der pythagoreischen Lehre von der Sphärenharmonie betrachtet und deren mystisch-religiöse Bedeutung gänzlich übergeht (zu letzterer s. wenigstens A. Delatte, *Études sur la littérature pythagoricienne*, Paris 1915 [Faks. Genève 1999], S. 133–134, 259–264 und *passim*, sowie L. Spitzer, *Classical and Christian Ideas of World Harmony*, Baltimore 1963). Wie van der Waerden bemerkt hat, handelt es sich bei dieser Lehre in der Tat um einem „ganzen Komplex von Mystik, Zauber, Zahlenverehrung und Harmonie“ (B. L. van der Waerden, *Die Pythagoreer. Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft*, Zürich-München 1979, S. 366).

9.3. Geschwindigkeit und Form

Hinsichtlich der Einzelheiten über die Anordnung der Gestirne verweist Aristoteles auf die Werke der Spezialisten, wie es zuvor schon Platon getan hatte.[99] Aristoteles beschränkt sich auf die Angabe, dass die Geschwindigkeiten der Planeten in einem Verhältnis direkter Proportionalität zu deren Entfernung von der Erde stehen. Alle Planeten haben an der täglichen Bewegung der Fixsterne teil, welche von Osten nach Westen stattfindet; zugleich trägt ihr „Kreis" auf sie eine rückläufige (retrograde) Bewegung von Westen nach Osten über. Diese rückläufige Bewegung ist umso schneller, je geringer der Umfang der durchlaufenen Bahn ist: Folglich ist ihre Geschwindigkeit direkt proportional zur Nähe zur Erde.[100] Da jedoch diese eigene Bewegung sich bei jedem Planeten mit derjenigen verbindet, welche ihm der Fixsternhimmel überträgt, werden die der Erde näheren Planeten ihre Bahn von Ost nach West langsamer durchlaufen als die weiter entfernten, vor allem aber als die Sphäre der Fixsterne. Somit wird der Sternentag kürzer sein als die Planetentage, und je näher die Umlaufbahn eines Planeten der Erde ist, desto länger wird dessen Tag sein.[101]

Die Gestirne haben Kugelgestalt. Um dies nachzuweisen, bedient sich Aristoteles nicht nur eines teleologischen Arguments, sondern auch zweier astronomischer Beweise, die auf der Beobachtung der Mondphasen bzw. der Sonnenfinsternisse beruhen.[102]

[99] Vgl. *Tim.*, 40 c–d.

[100] Die aristotelische Analyse der scheinbaren Planetenbewegungen erweist sich derjenigen Platons im *Timaios* (vgl. insb. 36 c–d) als ähnlich. Zur platonischen Theorie der Planetenbewegungen s. u.a. J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy*, zit., S. 62ff.; F. M. Cornford, *Plato's Cosmology. The ‚Timaeus' of Plato translated with a running commentary*, London 1956, S. 136–137; D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 124–127, sowie G. Vlastos, *Plato's Universe*, Oxford 1975, S. 49–51 (die Schlüsse, zu denen die hier genannten Gelehrten gelangen, sind allerdings nicht ganz einheitlich: So stimmen insbesondere Dicks und Vlastos hinsichtlich der Notwendigkeit, jedem Planeten eine eigene Bewegung zuzuschreiben, nicht mit Cornford überein). Bemerkenswert zu diesem Thema auch W. R. Knorr, „Plato and Eudoxus on the planetary motions", *Journal for the History of Astronomy*, XXI (1990), S. 313–329. Für eine knappe Darstellung der astronomischen Vorstellungen Platons siehe auch Teil IV, §§ 9.1–3, unten.

[101] Vgl. *De caelo*, B 10.

[102] *Ibid.*, B 11.

9.4. Zwei Aporien

Schließlich unternimmt Aristoteles die Lösung zweier Schwierigkeiten.

(α) Im System, als dessen Anhänger er sich hier erweist,[103] scheint die harmonische Ordnung des Kosmos durch einige Unausgewogenheiten beeinträchtigt zu sein: Den Fixsternen wird eine einzige ihnen eigene Bewegung zugeschrieben; demgegenüber werden jedem der fünf folgenden Planeten vier verschiedene Bewegungen beigemessen, der Sonne und dem Mond aber, die uns näher sind als die anderen Planeten, drei; die Erde schließlich wird als unbeweglich betrachtet. Es stellt sich die Frage, weshalb die Natur es nicht so eingerichtet habe, dass die Anzahl der Bewegungen, mit dem Fixsternhimmel beginnend, regelmäßig zunimmt. Nach Aristoteles ist diese Anomalie jedoch nur scheinbar. Man müsse sich nämlich in Erinnerung rufen, dass jedes Gestirn bei weitem keine bloße unbeseelte körperliche Masse, sondern ein Lebewesen ist: Als solches strebt es einem Ziel entgegen, ebenso wie die Wesen, die die Erde bevölkern. Während aber ein Wesen, das dem höchsten Ziel sehr nahe ist, dieses mit einer minimalen Anstrengung erreicht, erlangt eines, das sich in größerer Distanz von besagtem Ziel be-

[103] Es handelt sich dabei um das System des Eudoxos (welches Aristoteles zum Zeitpunkt der Abfassung dieser Zeilen vollständig anzunehmen scheint). In der Tat stellt sich das Problem, das Aristoteles nun aufwirft, nicht, wenn man sich das – von ihm in *Metaph.*, Λ behandelte – System des Kallippos zu Eigen macht, in dem der Sonne und dem Mond eine größere Anzahl von Bewegungen zugeschrieben wird als einigen Planeten (genauer gesagt, ordnet Kallippos Mond, Sonne, Venus, Merkur und Mars jeweils fünf Bewegungen zu, Jupiter und Saturn vier und den Fixsternen lediglich eine einzige: vgl. Teil IV, § 11, unten). Zum System des Eudoxos vgl. J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy*, zit., Kap. 4 („The homocentric spheres of Eudoxus"), S. 87 ff. (von den Verbesserungen dieses Systems durch Kallippos ist *ibid.*, S. 103–107, die Rede); O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 675–683; Th. S. Kuhn, *Die Kopernikanische Revolution*, zit., S. 56 ff. Hier bemerkt abschließend Kuhn: „Obwohl sie als astronomisches Hilfsmittel nur ein kurzes Leben führte, spielte die Theorie der homozentrischen Kugeln eine große Rolle in der Entwicklung astronomischen und kosmologischen Denkens. Durch einen historischen Zufall enthielt das Jahrhundert, in dem sie die beste Erklärung der Planetenbewegung abzugeben schien, den Großteil der Lebenszeit des griechischen Philosophen Aristoteles, der diese Gedanken in die umfassendste, detailreichste und wichtigste Kosmologie der Antike einbaute. (…) Die Vorstellung, dass Planeten auf rotierenden sphärischen Schalen mit der Erde im Mittelpunkt sitzen, blieb ein anerkannter Teil kosmologischen Denkens bis ins frühe 17. Jahrhundert. Selbst die Schriften des Kopernikus zeigen wichtige Spuren dieser Vorstellung. Im Titel des großen Werkes *De Revolutionibus Orbium Caelestium* bedeutet das Wort ‚orbs' nicht die Planeten selbst, sondern die konzentrischen Kugelschalen, auf denen die Planeten und die Sterne sitzen." (*ibid.*, S. 59). Für einen kurzen Überblick über die astronomische Theorie des Eudoxos s. Teil IV, § 10, unten sowie A. Jori, „Planeten I. – Astronomie", in: *Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike*, hrsg. v. H. Cancik u. H. Schneider, Bd. 9, Stuttgart-Weimar 2000, Sp. 1064–1072.

findet, dieses erst durch eine größere Kraftanstrengung und mittels komplexerer Bewegungen. Schließlich ist das höchste Ziel für diejenigen Wesen, welche weit davon entfernt sind, unerreichbar: Daher müssen sich diese damit begnügen, untergeordnete Ziele anzustreben, welche sie vermittels einer begrenzten Anzahl von Bewegungen erreichen können. Auf diese Weise ergibt sich eine Analogie zwischen den Bewegungen der Gestirne und denen der Wesen, die auf der Erde leben (Menschen, Tiere und Pflanzen).

(β) Aristoteles geht dann auf ein zweites Problem ein, welches in gewissem Maße dem vorherigen ähnlich ist. Er fragt sich nämlich, aus welchem Grund die Sphäre der Fixsterne von unzählig vielen Gestirnen bevölkert ist, während die anderen Sphären jeweils nur ein einziges Gestirn tragen. Er findet die Lösung in der Tatsache, dass die erste Sphäre denen, die sich darunter befinden, an Erhabenheit und Kraft unendlich überlegen ist: Demzufolge ist es natürlich, dass zahlreiche von diesen sich vereinen müssen, um ein einziges Gestirn zu transportieren, während die Fixsternsphäre allein eine unbegrenzte Anzahl davon transportieren kann.

10. Die Erde

Aristoteles vervollständigt die Darstellung seines astronomischen Systems durch die Behandlung der Erde (B 13–14). Ehe er jedoch die eigene Theorie vorträgt, geht er die Systeme seiner Vorläufer durch. Die meisten von ihnen hielten die geozentrische Hypothese für offensichtlich zutreffend; allerdings vertraten „die (Philosophen) Italiens, die Pythagoreer genannt werden“, eine gänzlich andere Position. Nach ihrer Auffassung kreist die Erde nämlich, zusammen mit einer „Gegenerde“, um das in der Mitte befindliche Feuer: Hier werden die Grundzüge des astronomischen Systems deutlich, welches dem Philolaos zugeschrieben wird und wovon wir uns aufgrund anderer Zeugnisse ein genaueres Bild machen können.[104] Aristoteles wirft den Anhängern dieser Theorie vor, die beobachtbaren Phänomene nicht zu berücksichtigen und die Realität in vorgefertigte Schemata zwängen zu wollen. Man kann nicht behaupten, dass er in diesem Punkt völlig Unrecht habe. Denn es trifft zwar zu, dass die Pythagoreer durch die Annahme einer Kreisbewegung der Erde um das Zentrum des Universums in gewisser Weise den Weg für das heliozentrische System des Aristarch von Samos und das des Kopernikus geebnet haben. Ihr Bild des Kosmos ist jedoch im Wesentlichen auf der Grundlage arithmologischer und religiöser Spekulationen herausgearbeitet worden, und der Umstand, dass es der Wahrheit näher kommt als

[104] Zu diesem System vgl. Teil IV, § 8, unten.

das des Aristoteles, hebt den schwerwiegenden methodischen Fehler, auf dem es aufbaut, nicht auf.

Im Folgenden weist Aristoteles darauf hin, dass viele Denker, auch wenn sie keine Pythagoreer sind, diesen darin beipflichten können, dass die Erde nicht notwendigerweise im Zentrum gelegen sei („Doch es dürften ihnen auch viele andere darin zustimmen, dass man der Erde nicht den Platz in der Mitte zuweisen solle ...“).[105]

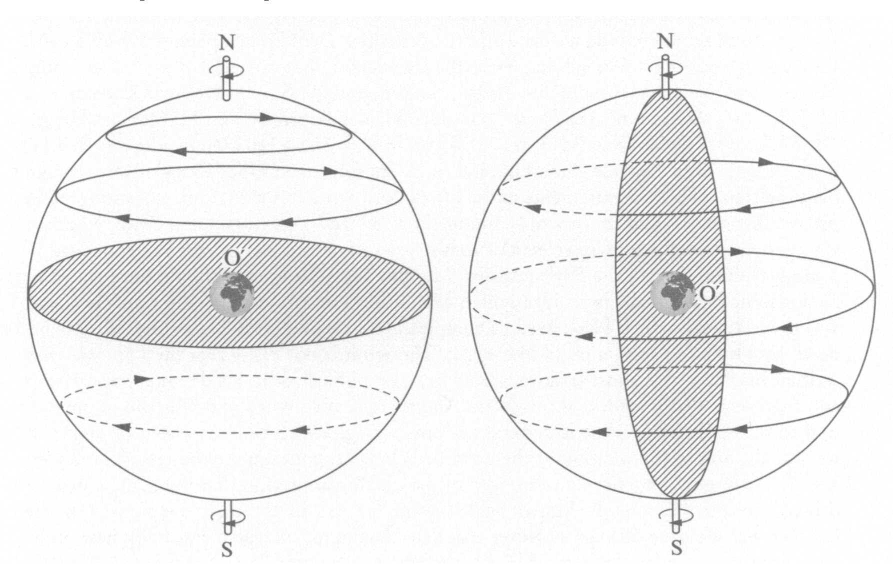
[105] Dieser Hinweis ist dunkel. In diesem Zusammenhang ist ein umstrittenes Zeugnis bei Plutarch erwähnenswert, wonach Platon selbst in höherem Alter das geozentrische System verworfen habe. So bemerkt Plutarch, nachdem er die pythagoreische Lehre erwähnt hat, wonach die Erde um das Feuer im Zentrum kreist: „Auch Platon soll im Alter zu dieser Auffassung gekommen sein, dass die Erde an zweiter Stelle rangiere und dass der mittelste und bedeutendste Platz einem Höheren zukomme [Ταῦτα δὲ καὶ Πλάτωνά φασι πρεσβύτην γενόμενον διανενοῆσθαι περὶ τῆς γῆς, ὡς ἐν δευτέρᾳ χώρᾳ καθεστώσης, τὴν δὲ μέσην καὶ κυριωτάτην ἑτέρῳ τινὶ κρείττονι προσήκουσαν].“ (Plut., *Numa*, 11; dt. Übers. v. K. Ziegler, in: Plutarch, *Grosse Griechen und Römer*, Band I, Zürich-Stuttgart 1954). Das Argument, welches Plutarch hier Platon zuschreibt, entspricht dem der „vielen anderen“, von denen Aristoteles spricht: Das Feuer ist ehrwürdiger als die Erde, und so kommen ihm die ehrwürdigeren Orte zu, nämlich das Zentrum und der äußerste Rand (vgl. *De caelo*, B 13, 293 a 30–b 1). Es ist zudem darauf hinzuweisen, dass Plutarch seine Information aus einer Quelle von unbestreitbarem Wert bezog, nämlich von Theophrast (vgl. Plut., *Quaest. plat.*, 1006 C, wo ungefähr dieselbe Doktrin reproduziert und auf die Quelle verwiesen wird). In seinen letzten Jahren hätte sich Platon demnach von der geozentrischen Sichtweise abgewandt und sich stattdessen das pythagoreische System angeeignet, welchem ohne Zweifel Archytas und seine Freunde wieder zu Ehren verhalfen. Dem Philosophen wären in diesem Punkt einige seiner Schüler gefolgt, wie z.B. Herakleides Pontikos, nach dessen Auffassung Merkur und Venus nicht um die Erde, sondern um die Sonne kreisten: s. dazu u.a. H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, § 5: „Herakleides Pontikos“, in: H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3, zit., S. 67–80, insb. S. 75–78 [zu Herakleides vgl. Teil IV, § 12, unten]. Zum Zeugnis Plutarchs sind m.E. die folgenden Überlegungen Dreyers am plausibelsten: „The two statements in the life of Numa and in the Platonic questions are in perfect accordance, and are probably founded on the well-known fact that Plato, who had always been something of an eclecticist in his views of nature, in his later years inclined in more ways than one to the Pythagoreans. (...) But that Plato really should have ended as an adherent of Philolaus is an idea which cannot be seriously maintained. (...) The *Laws* was the last work which Plato lived to complete, but a sequel to it was published after his death by Philip of Opus, a pupil of his (...). Though it is not likely that the *Epinomis* was written by Plato, this short treatise was at any rate published by his devoted pupil Philip and represents Platonic ideas throughout. And there is not a word in it which is in opposition to the ordinary geocentric system, nor any passage which can be twisted or distorted into an allusion to the rotation of the earth or heliocentric motion or the system of Philolaus. (...) Here (...) we have a refutation of the old Ionian notion that the planets had no orbital motion, but merely lagged behind more or less in the daily revolution of the heavens, but we have no sign whatever that Plato had in his old age formed any new opinions about the system of the world.“ (*A History of Astronomy*, zit., S. 82–84). Außerdem könnte man Plutarchs Bericht über die astronomischen Konzeptionen des späten Platon die Worte entgegenhalten, die dieser im gleichnamigen Dialog den Timaios aussprechen lässt: „Die Erde aber hat er zu unserer Ernährerin gemacht und andererseits, *indem sie sich um*

10.1. Sie ist unbeweglich

Die Vertreter der Ansicht, dass sich die Erde bewege, müssen zu jener Zeit gegenüber denen, die sie für unbeweglich hielten, jedenfalls deutlich in der Minderheit gewesen sein. Für fast alle zeitgenössischen Forscher stellte die Annahme einer unbeweglich im Zentrum des Universums verharrenden Erde in der Tat ein unbestreitbares Postulat dar.[106] Allerdings gelangte von der Zeit an, als man den Sternen und den Planeten kreisförmige Bewegungen um die Erde zuschrieb, das Problem von deren Unbeweglichkeit zu entscheidender Bedeutung. Dabei schien im Wesentlichen folgender Umstand

die durch das Weltall hindurchgehende Weltachse herumdreht [oder, einer anderen Lesart zufolge: „geballt ist"], zur Hüterin und Erzeugerin der Nacht und des Tages, die erste und ehrwürdigste der innerhalb des Himmels erzeugten Götter." (*Tim.*, 40 b–c; dt. Übers. zit. mit Veränderungen und Kursiv von mir). Dieser Text bezeugt, welche Variante man auch akzeptiert, zweifelsohne ein Festhalten an der *geozentrischen* Theorie (s. dazu Kommentar zu B 13, 293 b 30–32).

[106] In der Tat entsprach die Hypothese, wonach die Erde unbeweglich im Zentrum verharre, am ehesten den damals verfügbaren astronomischen Daten, insbesondere im Hinblick auf die scheinbaren Bewegungen der Sterne. Wie Kuhn nämlich bemerkt, „fällt die Bewegung der Sterne im Zwei-Kugelsystem des Universums genau mit der (...) Beobachtung tatsächlicher Sterne zusammen. Es gibt kein überzeugenderes Argument für die Kosmologie der zwei Kugeln." (*Die Kopernikanische Revolution*, zit., S. 35). Vgl. Abbildungen unten:



Sternbewegungen im Zwei-Kugel-Universum für einen Beobachter am irdischen Nordpol

Sternbewegungen im Zwei-Kugel-Universum für einen Beobachter am Äquator

eigenartig und einer Erklärung bedürftig: Während eine Erdscholle, wenn sie sich frei bewegen kann, unvermeidlich nach unten fällt, ruht die Gesamtmasse der Erde bewegungslos, obwohl sie durch nichts gestützt zu sein scheint. In Analogie zu den schwimmenden Körpern konzipierte Thales die Erde als eine Art Floß, welches an der Wasseroberfläche treibe. Eine hiervon nicht sehr verschiedene Lösung wurde später von Denkern wie Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit vorgebracht: Diese meinten nämlich, dass die Erde infolge ihrer flachen Gestalt oder ihrer großen Ausmaße von der darunter befindlichen Luft getragen werde. Xenophanes wird hingegen die Meinung zugeschrieben, wonach der untere Teil der Erde unbegrenzt ist. Andere Denker ersannen wieder andere Lösungen. So dachte Empedokles, dass der „Wirbel", d.h. die rotierende Bewegung des Kosmos, die schwereren Körper, darunter die Erde, im Zentrum zusammengezogen habe und sie unbeweglich an diesem Ort verweilen lasse. Er verglich die Erde mit Wasser in einem Gefäß, das man in eine sehr schnelle rotierende Bewegung versetzt: Das Wasser entweicht dem Gefäß nicht, weil die Geschwindigkeit der Bewegung in der Lage ist, das Gewicht der Flüssigkeit zu neutralisieren. Andere – so etwa nach dem Zeugnis des Aristoteles Anaximander – meinten dagegen, dass der Ruhezustand der Erde auf den Umstand zurückzuführen sei, dass sich diese genau im Mittelpunkt der himmlischen Sphäre befinde: Da sie daher zu jedem Punkt des Kreisumfangs im selben Verhältnis stehe, neige sie nicht dazu, auf den einen eher als auf einen anderen zuzustreben.[107]

Aristoteles selbst hält diese zahlreichen (und bisweilen ingeniösen) Erklärungsversuche für trügerisch. Ihnen ist nach seiner Meinung ein und derselbe Fehler gemeinsam: Sie lassen die Existenz natürlicher Bewegungen und Orte unberücksichtigt. In Wirklichkeit lässt sich das bewegungslose Verharren der Erde im Zentrum des Universums nur durch die Tatsache angemessen erklären, dass das Element, woraus sie besteht, sich naturgemäß zum Zentrum hinbewegt; damit erweist sich jede Theorie, die den „Wirbel" oder die stützende Funktion der Luft oder des Wassers heranzieht, als nutzlos. Nachdem er auf der Basis der Lehre von den natürlichen Orten aufgezeigt hat, dass die Erde im Zentrum ruht, setzt Aristoteles hinzu, dass die geozentrische These durch die astronomische Mathematik bestätigt wird.[108]

[107] Zur Theorie der „Gleichmäßigkeit" der Erde vgl. Teil IV, § 3.1, unten. Diese Lehre hatte einigen Erfolg: siehe z. B. Plat., *Phaed.*, 108 e–109 a (vgl. dazu Teil IV, § 5.1, unten).

[108] Vgl. *De caelo*, B 14, 297 a 2–6.

10.2. Sie hat eine Kugelgestalt

Auch die Kugelgestalt der Erde wird auf die naturgemäße Bewegung des Elements, aus dem sie besteht, zurückgeführt. Wie alle schweren Körper neigen die Teilchen der Erde nämlich dazu, sich dem Mittelpunkt so weit wie möglich anzunähern und dadurch eine Kugel zu bilden: Demzufolge ist, wenn die Erde auch manche Ungleichmäßigkeiten aufweist, ihre natürliche Gestalt die kugelförmige. Es handelt sich auch in diesem Fall um eine deduktive Beweisführung, welcher Aristoteles allerdings einige Argumente zur Seite stellt, die sich auf Beobachtungsdaten stützen und von beträchtlichem Interesse sind.

(α) Die schweren Körper fallen – wie der Philosoph bemerkt – senkrecht zur Erdoberfläche, aber ihre Bahnen sind nicht untereinander parallel,[109] was beweist, dass sie auf eine Kugel fallen.

(β) Der Schatten der Erde, welcher bei Mondfinsternissen auf den Mond geworfen wird (wenn die Erde sich zwischen Sonne und Mond schiebt), macht deutlich, dass die Erde kugelförmig ist.

(γ) Bewegt man sich nach Süden oder nach Norden, dann verändert sich der Horizont und andere Sterne stehen im Zenit.[110]

(δ) Nicht alle Sternbilder, die man von Ägypten oder Zypern aus beobachten kann, sind auch in den nördlicheren Regionen sichtbar; umgekehrt gehen bestimmte Sternbilder, die am Himmel dieser Regionen das ganze Jahr hindurch scheinen, in den weiter südlich gelegenen Ländern unter. In diesem Zusammenhang bemerkt Aristoteles, dass das hohe Maß an Veränderungen, welche der Anblick des beobachtbaren Himmels selbst durch geringe räumliche Verlagerungen auf der Erdoberfläche erfährt, beweise, dass die Erde eine Kugel von bescheidenen Ausmaßen sei. Wie er in Erinnerung ruft, beträgt der Kreisumfang der Erde nach den Berechnungen der Mathematiker ungefähr 400.000 Stadien (diese Zahl ist fast doppelt so groß wie der gegenwärtig anerkannte Wert). Wir wissen nicht, von wem Aristoteles diese Angabe übernommen hat: Es ist aber wahrscheinlich, dass der gesamte letzte Paragraph des Kapitels (von 197 b 32 an) an die Studien des Eudoxos von Knidos angelehnt ist.[111]

Auf der Grundlage dieser auf den begrenzten Umfang der Erde bezogenen Erwägungen stellt sich Aristoteles die Gegend, welche sich von den Säulen des Herakles bis nach Indien erstreckt, als von einem einzigen Meer

[109] Vgl. Kommentar.

[110] Dieselbe Beobachtung liegt auch in *Meteorol.*, B 7, 365 a 29–31 vor: „Dabei sieht man doch, dass überall in der uns bekannten Oikumene der Horizont je nach unserer Ortsveränderung beweglich ist – weil eben die Erdoberfläche konvex, Teil einer Kugel ist.“ (dt. Übers. zit.).

[111] Vgl. Kommentar.

umgeben vor; außerdem liegen ihr östlicher und westlicher Rand nahe beieinander.[112] Es scheint eigentlich sonderbar, dass Aristoteles eine solche Nähe zwischen den Säulen des Herakles und Indien annehmen konnte, obgleich er der Erde einen Kreisumfang zugeschrieben hatte, welche den tatsächlichen deutlich übersteigt. Jedenfalls wirkte sich die, wenn auch vorsichtig geäußerte Behauptung des Aristoteles („Deshalb scheinen die Leute, nach deren Annahme das Gebiet um die Säulen des Herakles an die Gegend um Indien grenzt und es auf diese Weise ein einziges Meer gibt, keine allzu unglaubliche Vermutung anzustellen") in der Moderne auf Christoph Columbus' Vorhaben aus, Indien auf der Westroute zu erreichen.[113]

11. Das Entstehen und die Elemente

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass Aristoteles das Studium der sublunaren Elemente einerseits und das des Entstehens andererseits in engem Zusammenhang sieht: Nach seiner Auffassung ist es nicht möglich, eine zutreffende Theorie der ersteren zu formulieren, ohne letzteres zu behandeln. Zu beiden Problemen vertraten die früheren Denker freilich die unterschiedlichsten Meinungen. Aristoteles widmet das gesamte Buch Γ der kritischen Untersuchung dieser Lehrmeinungen, um eben durch deren systematische Widerlegung der eigenen Erklärung den Weg zu ebnen, die auf der ‚hylomorphischen' Theorie, d. h. der Theorie des Zusammenwirkens der beiden Prinzipien „Materie" [ὕλη] und „Form" [μορφή], beruht. Daher hat Buch Γ, wie bereits bemerkt, im Wesentlichen kritischen Charakter: Es stellt die *pars destruens* eines ‚Diptychons' dar, zu dem die Schrift *De generatione et corruptione* die *pars construens* bildet.

[112] Vgl. *De caelo*, B 14, 298 a 9–15. Siehe auch *Meteorol.*, B 5, 362 b 12–30: „Darum ist die Weise, wie man gegenwärtig Erdkarten entwirft, lächerlich; sie zeichnen nämlich die bewohnte Erde kreisrund, was ebenso nach praktischer Erfahrung wie auch theoretisch unmöglich ist. (...) Praktisch zeigen (...) Reisen zu See und Land, dass die Länge (der Oikumene) viel größer ist als die Breite. Das Verhältnis der Distanzen a) zwischen den Säulen des Herakles und Indien, b) zwischen Äthiopien und der Mäotis bzw. dem äußersten Skythien ist nämlich größer als 5 : 3 – wenn man, soweit es hier eine Genauigkeit gibt, die Seefahrten und Landmärsche zusammenrechnet. Nun kennen wir aber die Oikumene der Breite nach bis hin zu den unbewohnten Gebieten, wo es auf der einen Seite wegen der Kälte, auf der anderen wegen der Hitze keine Menschen mehr gibt; andrerseits ist jenseits Indiens bzw. der Säulen des Herakles der Zusammenhang, der die ganze Oikumene geschlossen sein ließe, des Meeres wegen nicht vorhanden." (dt. Übers. zit.).

[113] Vgl. W. D. Ross, *Aristotle*, London 1956, S. 96, Anm. 3: „(...) Aristotle's opinion, expressed in this connexion (298 a 9–15), that there may be no great distance between Spain and India by the western ocean was one of the chief causes which sent Columbus on his voyage of discovery, so that the names ‚West Indies' and ‚Red Indian' are indirectly due to Aristotle."

11.1. Theorien zum Entstehen

Welche Theorien sind bezüglich des Entstehens formuliert worden?

(**I**) Bei seiner Untersuchung weist Aristoteles zunächst auf die Eleaten hin. Diese meinen, dass nichts wirklich geboren werden oder sterben könne und dass das Entstehen ebenso wie das Vergehen folglich nichts als trügerische Erscheinungen seien. Aristoteles wendet ein, dass die Eleaten auf diese Weise den schweren Fehler begehen, zwei eigenständige Disziplinen einander zu überlagern und dadurch beide zu verfälschen. Denn sie schreiben den physikalischen Dingen Eigenschaften zu, die allein den Gegenständen des Denkens zukommen. Folglich sind die Eleaten trotz ihrer Verdienste nicht als wirkliche Naturforscher anzusehen: Ihre Verurteilung durch Aristoteles ist entschieden und lässt keine Berufung zu.

(**II**) Das gegenteilige Extrem verkörpern die Vertreter des universellen Entstehens. Diese nehmen allerdings unterschiedliche Positionen ein: Einige (**IIa**) betrachten die Welt als entstanden, denken aber, dass einige Dinge ewig Bestand hätten; andere (**IIb**), wie etwa Heraklit, meinen, dass alles entstehe und fließe, mit Ausnahme eines einzigen Substrats, aus dessen Veränderungen alle anderen Dinge hervorgingen. Aristoteles hat die erstgenannte These (wonach es Dinge geben könne, die entstanden, aber unvergänglich seien) bereits am Ende des ersten Buches widerlegt; jetzt er nimmt sich vor, die zweite im weiteren Verlauf der Abhandlung zu untersuchen.

(**III**) Schließlich gibt es noch eine dritte Theorie, die Aristoteles schon vom Beginn von Buch Γ an ziemlich scharf kritisiert: Es handelt sich um die von Platon im *Timaios* (53 c ff.) dargelegte Lehre, wonach die einfachen Körper aus Flächen entstehen. Nach Auffassung des Aristoteles bringt die Annahme dieser Konzeption die Ablehnung eines mathematischen Grundprinzips mit sich, nämlich desjenigen der unbegrenzten Teilbarkeit einer Größe. Doch die platonische Lehre führt auch auf der eigentlich physikalischen Ebene zu unlösbaren Problemen. Wenn man nämlich meint, dass der feste Körper aus Flächen bestehe, wird man einräumen müssen, dass die Fläche aus Linien besteht. Ebenso wird man anerkennen müssen, dass die Linie ihrerseits aus Punkten zusammengesetzt ist. Da jedoch die Punkte gewichtslos sind, kann ihre Summe unmöglich einen festen Körper ergeben, der ein Gewicht besitzt. Damit verbleiben nur zwei Auswege: Entweder man sagt, dass der Punkt als Bestandteil des festen Körpers ein bestimmtes Gewicht besitze, oder man behauptet, dass der feste Körper, da er aus Gewichtslosen besteht, selbst gewichtslos sei. Beide Hypothesen sind aber absurd. Dabei polemisiert Aristoteles hier gegen eine ‚extremistische' Position, die Platon eigentlich nie vertreten hat. Es gilt freilich zu bedenken, dass es in der Akademie nicht an Leuten fehlte, die

die von den Flächen ausgehende Stereogonie auch auf den Punkt ausgedehnt hatten.[114]

11.2. Die Bewegung der Elemente

Das zweite Kapitel setzt mit einem weiten Exkurs über die naturgemäßen Bewegungen ein. Es handelt sich – so Aristoteles – um eine sämtlichen früheren Denkern unbekannte Theorie, die die Probleme, auf welche jene keine befriedigende Antwort gefunden haben, zu lösen erlaubt. So kann der Ruhezustand der Erde beispielweise nicht erklärt werden, indem man sich, wie es Empedokles tat, auf einen „Wirbel" beruft oder sich eine ungeordnete Bewegung der Elemente vorstellt, die der Bildung der Welt vorangegangen sei. Wenn nämlich alle Körper durch äußeren Zwang (= naturwidrig) bewegt werden können, dann liegt dies daran, dass sie zunächst aufgrund ihrer Natur eine ihnen eigene Bewegung haben. In der Mehrzahl der Fälle ist diese Bewegung steigend oder fallend und wird als Leichtigkeit bzw. Schwere bezeichnet. Jeder Körper, der zum Zentrum hin oder von diesem fortstrebt, ist notwendigerweise schwer oder leicht.

Aristoteles stützt sich auf ein irriges Prinzip der Kinematik[115] – wonach die Strecke, die ein schwerer Körper im Fall innerhalb einer bestimmten Zeit zurücklegt, sich direkt proportional zu seinem Gewicht verhält –, um zu zeigen, dass, wenn ein Gewichtsloses fallen würde, stets ein schwerer Kör-

[114] Einige Akademiker nahmen an, dass jede Größe sich vom Punkt und der Vielzahl herleite. In diesem Zusammenhang s. vor allem Arist., *Metaph.*, M 9, 1085 a 32–34: „Diese also lassen aus solchem Stoff die Größen entstehen, andere dagegen aus dem Punkt (der Punkt nämlich ist nach ihrer Ansicht nicht Eines, sondern wie das Eine) und aus einem anderen Stoff, welcher ist wie die Menge, aber welcher nicht die Menge selbst ist." (dt. Übers. zit.). Urheber dieser Theorie war ohne Zweifel Speusipp, der sich in dieser Weise jener Richtung des Pythagoreismus anschloss, derzufolge die gesamte Wirklichkeit aus den Zahlen hervorgeht (vgl. *De caelo*, Γ 1, 300 a 13 ff.). Wie Krämer diesbezüglich zusammenfasst: „Die Metaphysik Speusipps ging in ihrem Gesamtentwurf von der Prinzipientheorie und der Stufenfolge der ungeschriebenen Lehren (ἄγραφα δόγματα) Platons aus. Die ontologische Entmächtigung der Universalien, die auch die idealen Zahlen betraf, hatte jedoch zur Folge, dass den mathematischen Wesenheiten, die bei Platon zwischen (μεταξύ) dem Ideenbereich und dem Wahrnehmbaren eine mittlere Stellung einnahmen, jetzt die erste Stelle im Aufau des Seienden zufiel. Demgemäss waren die obersten Prinzipien (bei Speusipp: ἕν, Einheit, und πλῆθος, Vielheit) nicht mehr wie bei Platon als Elemente (στοιχεῖα) *und* ideale Gattungen (γένη), sondern nur noch als Elemente aufgefasst. Das Mathematische nebst seinen Prinzipien war im Übrigen wie bei Platon als Ewigseiendes vom Wahrnehmbar-Vergänglichen abgehoben, d.h., es bildete einen selbständigen, vom Wahrnehmbaren abgetrennten (χωριστά) Seinsbereich." (*Die Ältere Akademie*, § 2: „Speusipp", in: H. Flashar [Hrsg.] *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3, zit., S. 13–31, hier S. 20–21). Damit widerlegt Aristoteles hier zugleich eine in Platons *Timaios* vertretene Theorie und die Schlussfolgerungen, die einige Nachfolger Platons – insbesondere Speusipp – daraus gezogen haben.

[115] Vgl. § 12.3, unten.

per gefunden werden könne, der dieselbe Distanz in derselben Zeit zurücklegen würde: Daraus geht hervor, dass es kein Gewichtsloses gibt. Und es ist eben dieser Kontext, in dem Aristoteles auch die berühmte Theorie der Geschosse erörtert, wonach der bewegte Körper seinen Flug auch dann fortsetzt, wenn die Kraft nicht mehr direkt auf ihn wirkt, weil die Luft ihn weiterhin anschiebt. Da sie zugleich leicht und schwer ist, verlängert sie, insofern sie leicht ist, die gewaltsame Bewegung nach oben, und, insofern sie schwer ist, diejenige nach unten.[116]

11.3. Die Elemente: Definition

Nach Abschluss des Exkurses über die natürlichen und die gewaltsamen Bewegungen kehrt Aristoteles zur Untersuchung des Entstehens zurück.[117] Zunächst kritisiert er die Hypothese des absoluten, d.h. *ex nihilo* erfolgenden Entstehens, ohne jedoch näher darauf einzugehen, ob diese tatsächlich von jemanden vertreten wurde. Es ist – so sagt er – unmöglich, dass die Gesamtheit der Körper oder auch nur ein einziger Körper dem Nichts entstamme, denn in diesem Falle gäbe es einen (von den Körpern) abgetrennten leeren Raum, was aber, wie in der *Physikvorlesung* gezeigt worden ist, nicht möglich ist.[118] Zugleich deutet Aristoteles seine eigene Lösung an, wonach jeder entstandene Körper potentiell in einem zuvor existierenden Körper enthalten ist.

Es sind vor allem die Elemente als die ersten Bestandteile der Körper, bei denen die Entstehung stattfindet: Folglich ist es erforderlich, bei der Erklärung der Entstehung von ihnen auszugehen. Zuerst ist zu klären, was

[116] Vgl. auch Arist., *Phys.*, Δ 8, 215 a 14–17: „Wir haben das Faktum, dass bei der Wurfbewegung der Gegenstand seine Bewegung fortsetzt, wenn er die Verbindung mit der stoßenden Kraft verloren hat, und dies beruht entweder, wie einige es erklären wollen, auf dem Örteraustausch (zwischen dem bewegten Körper und der verdrängten Luft) oder aber darauf, dass die angestoßene Luft den Gegenstand mit einer Geschwindigkeit vorwärtstreibt, die größer ist als die Geschwindigkeit, mit welcher der vorwärtsgetriebene Gegenstand seinerseits auf seinen natürlichen Ort zueilt." (dt. Übers. zit.). Zu den Diskussionen, welche die aristotelischen Thesen zur Bewegung der Geschosse ausgelöst haben, und zur mit solchen Diskussionen verknüpften Formulierung der Theorie des „impetus" (deren Grundzüge sich bereits bei Johannes Philoponos finden: s. dazu A. Jori, „Johannes Philoponos – *In Aristotelis physicorum*", in: F. Volpi [Hrsg.], *Großes Werklexikon*, zit., Bd. 2, S. 1156–1157), vgl. A.C. Crombie, *Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft* [Orig.-Tit.: *Augustine to Galileo*], dt. Übers. v. H. Hoffmann u. H. Pleus, München 1977, S. 286 ff., F. Bottin, *La scienza degli occamisti. La scienza tardo-medievale dalle origini del paradigma nominalista alla rivoluzione scientifica*, Rimini 1982, S. 239 ff., sowie M. Wolff, *Philoponus and the Rise of Preclassical Dynamics*, in: R. Sorabji (Hrsg.), *Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science*, London 1987, S. 84–120.

[117] Vgl. *De caelo*, Γ 2, 301 b 31–302 a 9.

[118] Vgl. *Phys.*, Δ 6–9.

unter einem Element verstanden wird. Die Elemente – so erläutert Aristoteles – sind jene Produkte der Aufspaltung der Körper, welche ihrerseits nicht weiter in Körper unterteilt werden können, die sich von ihnen der Art nach unterscheiden. Eine derartige Definition reicht aus, um die Theorie des Anaxagoras zu verwerfen, derzufolge die gleichteiligen Körper, die Homoiomerien, die letzten Bestandteile aller Dinge sind: Denn die Homoiomerien können in einfachere Körper unterteilt werden, während das Gegenteil nicht der Fall ist.

11.4. Anzahl der Elemente

Es gilt nun festzusetzen (Γ 4–5), wie viele Elemente existieren. Aristoteles fährt fort, indem er zwei Gruppen extremer Thesen kritisiert: Einerseits nämlich (**A**) die Position derer, die, wie Anaxagoras und die Atomisten, eine unbegrenzte Anzahl von Elementen annehmen; andererseits (**B**) diejenige der frühen Physiologen, nach deren Meinung es nur ein einziges Element gibt.

(**A**) Aristoteles tadelt die erste Gruppe insbesondere deshalb, weil ihre Hypothese unnötig ist, da keines der Phänomene, die sie erklären wollen, zu seiner Begründung einer unbegrenzten Zahl von Elementen bedarf. Zudem führt die ‚infinitistische' Theorie zu unannehmbaren Folgerungen, da die Anzahl der Unterschiede, die zwischen den Körpern bestehen, notwendigerweise begrenzt ist. Aristoteles attackiert besonders Leukipp und Demokrit, für die die „ursprünglichen Größen" (= die Atome) der Zahl nach unbegrenzt und unteilbar sind und jede Zusammensetzung nichts als eine Verknüpfung von Atomen ist. Nach Meinung des Aristoteles ist (α) die Sichtweise der Denker aus Abdera derjenigen der Pythagoreer analog, welche das Universum mithilfe der Zahlen als einer Art mathematischer Atome errichten. Allerdings sind (β) die Atomisten nicht einmal in der Lage, ihre Atome genau zu bestimmen. In der Tat definieren sie zwar das Feuer mittels der kugelförmigen Gestalt seiner Atome, beschränken sich aber darauf, die Differenzen zwischen den Elementarteilchen, die die übrigen Körper bilden, auf einfache Größenunterschiede zurückzuführen. Daraus ergeben sich offensichtliche Widersprüche. Tatsächlich erweist sich (γ) die für das Atom charakteristische Unveränderlichkeit als mit den Veränderungen der einfachen Körper unvereinbar. Außerdem kann man (δ), wenn man dem Atom die Form eines geometrischen festen Körpers zuschreibt, ihm nicht die Rolle eines ursprünglichen Körpers zugestehen, da sich die gleichmäßigen Polyeder in Pyramiden unterteilen lassen, während die Kugel ihrerseits in Pyramiden mit sphärischer Grundfläche zerfällt. Demzufolge werden die Prinzipien der festen Körper den festen Körpern selbst vorausgehen, und das Atom wird nicht mehr ursprünglich sein.

(B) Innerhalb der Gruppe der Monisten, zu der Aristoteles nun übergeht, unterscheidet er zwei Grundrichtungen.

(B¹) Die einen meinen, dass die ursprüngliche Substanz mit dem Wasser, der Luft oder einem Zwischenkörper zu identifizieren sei. Die Entstehung ist für sie nichts weiter als eine Verdichtung des Substrats, während die Auflösung der entstandenen Körper lediglich eine Verdünnung darstellt. Dann aber – so der Einwand des Aristoteles – (α) wird das Feuer, welches ja der dünnste der Körper ist, ursprünglicher sein als der Elementarkörper, der als Substrat angenommen wurde. (β) Da die zitierten Verwandlungen – Verdichtung und Verdünnung –, sich letztlich ausschließlich auf die Quantität beziehen, wird man andererseits ein Universum erhalten, in dem alles relativ ist: Dasselbe Ding wird Feuer oder Wasser sein, je nachdem, ob man es mit etwas Dichterem oder weniger Dichtem vergleicht.

(B²) Die zweite Gruppe der Monisten besteht aus denen, die das Feuer als Ursubstanz betrachten. Sie wird ihrerseits von Aristoteles in zwei Untergruppen unterteilt: Zur ersten (I) zählen diejenigen, welche dem Feuer die Form einer Pyramide zuweisen, entweder weil sie seine Durchschlagskraft erklären wollen, oder weil sie meinen, dass dem feinsten der Elemente der grundlegende feste Körper zukomme. Zahlreiche Einzelheiten deuten darauf hin, dass Aristoteles sich hier auf die Theorie des *Timaios* und die Lehre des Xenokrates bezieht, welche dem Feuer eben die Form einer Pyramide zuschreiben; allerdings bringt diese Identifikation manche Schwierigkeit mit sich.[119] Die zweite Untergruppe (II) setzt sich hingegen aus denen zusam-

[119] In der Tat präsentieren sich diese Theorien *nicht* als monistische Lehren. Nimmt man also an, Aristoteles ziele mit seiner Kritik eben auf sie ab, wird man annehmen müssen, dass er dies unter Rückgriff auf ihre logischen Voraussetzungen tue: Nach Meinung des Aristoteles ist jedes System, in welchem die Pluralität der Elemente auf rein quantitativen Unterschieden beruht, im Wesentlichen letztlich monistisch, wobei dem kleinsten und feinsten Element die Rolle der ersten Substanz zukommt. Vgl. H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., S. 141–143: „(...) when Aristotle comes to refute the theory of a single element, the Atomists and Platonists, who frequently are grouped together as ‚pluralists' (...), are both tacitly included with the ‚material monists' against whom Aristotle develops the same objection, namely that their theories reduce everything to quantitative relations (...), for to generate the rest of existence from a single element by means of density and tenuousness or thickness and thinness is the same as to do so by means of relative size (...). Since all such theories must admit the priority of the body that is more subtile, Aristotle argues that, even if water, air, or some intermediate state is called the element, by the very reasoning of these systems fire is really primary since fire is admitted to be the most subtile of bodies (...). In this way Aristotle forces all monistic theories to designate fire as the element. (...) Inasmuch as Xenocrates distinguished the simple bodies as degrees of μανόν and πυκνόν and made fire τὸ πρῶτον μανόν, Aristotle would feel himself to be justified in treating his system as one in which fire was really the element. The definition of generation from which Aristotle's argument proceeds is applicable to Plato's system also (...), and the *Timaeus* itself could be cited to show that Plato held fire to be the most subtile of bodies (*Timaeus*

men, welche dem Feuer keine bestimmte Gestalt zuschreiben: Es handelt sich hierbei um Heraklit und seine Anhänger.

Für Aristoteles besteht der grundsätzliche Fehler des Monismus in jeder seiner Erscheinungsformen darin, dass er eine einzige Bewegung für alle Dinge annehmen muss. Aristoteles ist überzeugt, dass jeder einfache Körper eine einfache Bewegung besitzt und dass die Geschwindigkeit dieser Bewegung in einem Verhältnis direkter Proportionalität zur Quantität des bewegten Körpers steht. Nach der von ihm nun analysierten Hypothese gäbe es also nur Bewegungen nach oben, welche entsprechend dem Grad der Verdichtung des ursprünglichen Feuers mehr oder weniger schnell wären.

11.5. Das Entstehen der Elemente

Aristoteles geht dann alle Hypothesen durch, die sich zum Entstehen der Elemente formulieren lassen (Γ 6–7). Er ordnet sie in ein dreigliedriges Schema ein und bemüht sich, sie allesamt und ausnahmslos aufzuführen – auch solche, die nur abstrakt vertretbar sind und tatsächlich von keinem Denker und keiner Schule verfochten wurden –, um dann durch ein Ausschlussverfahren zur einzig gültigen Hypothese zu gelangen. Die Darlegung gliedert sich deshalb wie folgt.

I) Erste Hypothese: *Ewigkeit der Elemente*
Man kann jedoch beobachten, dass Elemente wie das Feuer und das Wasser sich auflösen, weswegen eine der folgenden Möglichkeiten anzunehmen ist:

- **Ia)** Der Auflösungsprozess schreitet unendlich fort. Das bedeutet, dass die Zeit der Auflösung unbegrenzt sein wird, so dass gleiches auch für die Zeit der Zusammensetzung wird gelten müssen. Auf diese Weise werden jedoch zwei unbegrenzte Zeiträume aufeinanderfolgen, was unmöglich ist.
- **Ib)** Der Auflösungsprozess hält inne, ehe sich das Element ganz aufgelöst hat. In diesem Fall muss jedoch der fragliche Prozess

58 A 7–B 2, 61 E). The Platonists, then, in assigning the pyramid to fire as its figure employed a system of generation and destruction which to Aristotle's mind required fire to be the ultimate constituent of all body." – Einer anderen Interpretation zufolge bezieht sich Aristoteles in diesem Passus auf einige Pythagoreer, insbesondere auf Hippasos von Metapontion, auf den Platon selbst im *Timaios* verwiesen hatte. So P. Moraux: „Si l'on en croit une *doxa* d'Aetios, les Pythagoriciens associaient déjà feu et pyramide; d'autre parte, Hippase de Métaponte professait un système moniste et teinait le feu pour l'élément primordial. On peut donc penser qu'Aristote s'attaque ici à certains Pythagoriciens, dont Platon luimême s'était souvenu dans le *Timée*." (Aristote, *Du ciel*, zit., S. CXXXVIII–CXXXIX).

1) entweder bei einem Unteilbaren haltmachen; doch diese Hypothese ist mit der Widerlegung des Atomismus bereits ausgeschlossen worden –
2) oder bei einem Teilbaren: Allerdings ist diese These – die, wie Aristoteles bemerkt, wahrscheinlich die Auffassung des Empedokles wiedergibt – unannehmbar, weil eine kleine Quantität sich leichter unterteilen lässt als eine große.

II) Zweite Hypothese: *Die Elemente entstehen aus etwas anderem.*
Es bieten sich dann folgende Alternativen:

IIa) Die Elemente entstehen aus einem Unkörperlichen. Dies zöge aber die – unannehmbare – Existenz eines getrennten leeren Raumes nach sich.

IIb) Sie entstehen aus einem Körper, der von ihnen selbst verschieden ist. Wir haben es in diesem Fall mit zwei Unterhypothesen zu tun:

1) Der Körper, aus dem sie entstehen, besitzt eine Bewegung, doch dann wird er selbst eines der Elemente sein.
2) Dieser Körper hat keinerlei Bewegung, woraus freilich folgt, dass er sich an keinem Ort wird befinden können.

Es bleibt eine letzte Möglichkeit:

III) Dritte Hypothese: *Die Elemente entstehen auseinander.*
Es ist dies die Hypothese, die sich als einzige einer Widerlegung entzieht und daher zu akzeptieren ist. Da also festgesetzt worden ist, dass die Elemente auseinander entstehen, bleibt zu klären, wie dieser Prozess abläuft. Aristoteles wird dies im Traktat *De generatione et corruptione* darlegen; hier beschränkt er sich auf die Widerlegung einiger Theorien.

IIIa) Gemäß der ersten ist das Entstehen eine Form der Trennung oder Aufspaltung. Anders ausgedrückt: Es existiert das Element, welches zu entstehen scheint, tatsächlich zuvor in dem, aus welchem es hervorgeht: Es erfährt keinerlei Veränderungen und strömt einfach aus dem früheren Element wie aus einem Behälter heraus. Dies wäre – wie Aristoteles behauptet – die Auffassung des Empedokles und des Demokrit.[120] Diese Theo-

[120] In Wahrheit scheinen weder die Fragmente des Empedokles noch die des Demokrit Hinweise auf die wechselseitige Erzeugung der Elemente zu enthalten: Vielmehr beschreiben beide Philosophen, auf welche Art die Elemente, die anfangs miteinander vermengt sind, sich aus der undifferenzierten Urmasse herauslösen (die Theorie, auf welche Aristoteles hier verweist, scheint hingegen dem System des Anaxagoras zu entsprechen, der allerdings nicht genannt wird).

rie erweist sich allerdings im Lichte zahlreicher Erwägungen als unhaltbar.

IIIb) Man muss also davon ausgehen, dass die Entstehung notwendigerweise mit einer Veränderung einhergeht. In diesem Zusammenhang legt Aristoteles zwei Möglichkeiten dar, die beide im Folgenden verworfen werden:

1) Es existiert ein einziges Substrat, welches jedwede Gestalt anzunehmen fähig ist: Der Übergang vom einen Element zum anderen ist lediglich eine Veränderung der Gestalt [μετασχημάτισις]. Eine solche Hypothese kann außerhalb des konzeptuellen Rahmens des Atomismus nicht konzipiert werden:[121] In der Tat scheint Aristoteles sie auf Leukipp und Demokrit zurückzuführen.[122]
2) Alternativ dazu kann man, wie es Platon im *Timaios* tut, annehmen, dass die Elementarteilchen in Flächen zerfallen und dass diese, indem sie sich in unterschiedlicher Weise zusammensetzen, verschiedene Elemente bilden. Aristoteles betont erneut, dass diese Hypothese in gleichem Maße den Daten der Beobachtung und den Prinzipien der Mathematik widerspricht.

Um das Entstehen der Elemente zu erklären, bleibt somit nur die aristotelische Theorie der substantiellen Veränderungen übrig, die auf dem Hylomorphismus und der Lehre von Wirklichkeit und Vermögen beruht. Aristoteles legt jedoch am Ende von Buch Γ, nachdem er die Widerlegung der anderen Systeme abgeschlossen hat, nicht seine eigene Position dar. Er verweilt stattdessen im letzten Kapitel (Γ 8) bei einem Problem, welches bereits mehrfach angeklungen ist: bei der Frage nämlich, ob es möglich sei, den Teilchen der verschiedenen Elemente eine bestimmte geometrische Figur zuzuschreiben.

11.6. Besitzen die Elemente eine Gestalt?

Aristoteles betrachtet die ersten Körper (= Elemente) als vollkommen kontinuierlich und homogen (gleichartig). Die Versuche – der von Platon unter-

[121] Vgl. *De caelo*, Γ 7, 305 b 31–33: „Geschieht es durch die Veränderung der Form, so folgt daraus notwendig, dass man die Körper als unteilbar ansehen muss [συμβαίνει ἐξ ἀνάγκης ἄτομα λέγειν τὰ σώματα]".

[122] *Ibid.*, A 7, 275 b 31–276 a 1; Γ 4, 303 a 14–16 sowie *Phys.*, Γ 4, 203 a 33–b 1: „Demokritos (…) verneint die Möglichkeit, dass irgendein Letztbaustein der Welt aus einem anderen entstehe; gleichwohl gilt ihm der eine (alle Einzelgebilde) umfassende Weltkörper als Prinzip aller Dinge, und zwar in der Form einer Differenziertheit der Teile (dieses Weltkörpers) nach Ausdehnungsgröße und Gestalt." (dt. Übers. zit.).

nommene ebenso wie der der Atomisten –, jedem Element Teilchen zuzuweisen, welche eine ganz bestimmte Gestalt haben, stoßen nämlich auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Derlei Versuche sind unter anderem (α) mit der Annahme der Existenz des Vacuums notwendig verbunden, (β) nicht mit den durch Beobachtungen gewonnenen Daten über die Flüssigkeiten in Einklang zu bringen, (γ) nicht in der Lage zu erklären, wie kontinuierliche und homogene zusammengesetzte Körper entstehen können. Darüber hinaus (δ) scheitern die Bemühungen, die Eigenschaften der Körper mittels der Form ihrer Atome zu begründen, da (δ^1) die Figuren Merkmale besitzen, welche die einfachen Körper nicht aufweisen, und (δ^2) auch umgekehrt.

12. Das Schwere und das Leichte

Am Ende von Buch Γ nimmt sich Aristoteles vor, zu untersuchen, auf welche Weise die Elementarkörper wirken, Einwirkungen erleiden oder zu beidem fähig sind. Dies dient – wie er näher ausführt – dem Zweck, die Hauptunterschiede zwischen den Elementen zu bestimmen. Die Monographie über das Leichte und das Schwere ist also als Untersuchung zweier grundlegender Eigenschaften der Elemente an die ersten drei Bücher von *De caelo* angeschlossen worden, dessen viertes Buch sie nun bildet.

12.1. Theorien der Atomisten

Aristoteles ist der Auffassung, dass die Natur des Schweren und seines Gegenteils, der Leichtigkeit, absolut zu definieren seien. Das Schwere und die Leichtigkeit sind nämlich Eigenschaften oder Vermögen, die den schweren und leichten Körpern innewohnen. Seine Vorgänger haben in dieser Hinsicht lediglich einige wenige Andeutungen formuliert, die ganz und gar unbefriedigend sind.[123] Einer relativistischen und oberflächlichen Sichtweise folgend, haben sie alle Körper als schwer betrachtet und sich auf die Frage beschränkt, aus welchem Grunde einige von ihnen schwerer sind als andere und schneller als diese fallen: Sie haben also das absolut Schwere und Leichte nicht berücksichtigt. Nur einigen – es handelt sich um die Atomisten, die jedoch nicht explizit genannt werden – ist es gelungen, das Problem des Schweren und der Leichtigkeit in der ihm eigenen Komplexität zu erfassen. In der Tat verfolgten sie nicht einfach die Absicht, die Gewichtsunterschiede

[123] Zur aristotelischen Theorie vom Schweren und Leichten, wie auch zu den vorausgegangenen Lehren, vgl. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 275–286; was insbesondere die Theorien Demokrits und Platons von der Schwere betrifft, ist das folgende Werk grundlegend: D. O'Brien, *Theories of Weight in Ancient World.* Bd. I: *Democritus. Weight and Size*, Paris-Leiden 1981, und Bd. II: *Plato. Weight and Sensation*, ibid. 1984.

zwischen den Körpern zu erklären; denn weil sie bemerkt hatten, dass manche Körper, obgleich sie ein geringeres Volumen als andere besitzen, dennoch ein größeres Gewicht haben können, wollten sie einen Grund für diese Anomalie angeben. Zu diesem Zweck stellten sie die Hypothese auf, dass innerhalb der Körper ein bald größeres, bald geringeres Vacuum enthalten sei. Nach Meinung des Aristoteles handelt es sich hier aber nur um eine scheinbare Lösung, gegen die er verschiedenen Einwände erhebt. Er geht daraufhin zur Kritik an einer Theorie über, welche die Gewichtsunterschiede zwischen den Körpern auf der Größe und der Kleinheit beruhen lässt. Auch diese Konzeption ist auf den Atomismus Demokrits zurückführbar.[124] So macht Aristoteles innerhalb der von den Atomisten ausgearbeiteten Lehre vom Gewicht zwei Hauptthesen aus: *(I)* Bei den zusammengesetzten Körpern, die aus unterschiedlichen Arten von Atomen bestehen, ist es der höhere oder geringere Anteil von Vacuum, der die Gewichtsunterschiede bestimmt. *(II)* Bei den Grundkörpern hingegen, d.h. bei den Atomen selbst, muss das Gewicht – da die Substanz, aus der sie bestehen, überall identisch ist und andererseits das Atom immer voll ist – direkt proportional zum Umfang sein. Ob die aristotelische Interpretation der Thesen der Atomisten (insbesondere was diese zweite Lehre betrifft) richtig ist, ist umstritten.[125] Es steht jedenfalls zweifelsfrei fest, dass die Atomisten den

[124] Vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. CXLIV. Die Interpretation der Lehre Demokrits, die Aristoteles liefert, ist also die folgende: Die erste Substanz der Atome ist identisch, und da die Gestalten, die der Mehrzahl der Atome als Elementarkörper eigen sind, nicht bestimmt werden, unterscheiden sich die Atome dieser Körper einzig in ihrer Größe: vgl. *De caelo*, A 7, 275 b 29–276 a 6; *Phys.*, Γ 4, 203 a 33 ff. (s. Anm. 122 oben); *De gener. et corr.*, A 1, 314 a 21–24: („Demokritos ... und Leukippos behaupten, dass aus unteilbaren Körpern das Übrige bestehe, jene aber unbegrenzt an Menge und an Verschiedenheit der Gestaltung seien und gegenseitig selbst sich unterscheiden je nach demjenigen, woraus sie bestehen, und je nach ihrer Lage und ihrer Reihenfolge"; dt. Übers. v. K. Prantl, in: Aristoteles, *Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen*, Leipzig 1857, Neudr. Aalen 1978; die Rechtschreibung wurde hier aktualisiert); s. auch *De anima*, A 2, 404 a 4 ff. Die verschiedenen Größen sind wiederum für die Gewichtsunterschiede zwischen den Atomen entscheidend (vgl. *De caelo*, Δ 2, 309 a 1–2, sowie *De gener. et corr.*, A 8, 326 a 9). Dazu D. O'Brien, *Theories of Weight*, zit., Bd. I, S. 3–114.

[125] Nach Aristoteles – aber auch nach Theophrast und Simplikios (um nur die Hauptquellen zu nennen) – ist das Atom Demokrits schwer, und sein Gewicht verhält sich proportional zu seiner Größe (vgl. 67 A 24, 1–2; 68 A 58, 60, 61; 135, 61 D.-K.). Es fehlt jedoch auch nicht an Zeugnissen, die in die entgegengesetzte Richtung weisen: So erklärt Aetios (vgl. 68 A 47 D.-K.), dass zuerst Epikur dem Atom ein Gewicht zugeschrieben habe, Demokrit hingegen nur eine Gestalt und Größe. Heute sind sich fast alle Forscher darüber einig, dass das Atom Demokrits ursprünglich kein Gewicht besitze und es erst dann erhalte, wenn es in den kosmischen Wirbel hineingezogen wird (s. dazu A. Jori, „Leucippo di Mileto – *Frammenti degli atomisti antichi*", in: F. Volpi [Hrsg.], *Dizionario delle opere filosofiche*, Milano 2000, S. 662–667, insb. S. 664).

Atomen unterschiedliche Größen zuschrieben und sie sich auch als von beträchtlichem Umfang vorstellten.[126]

12.2. Platons Theorie

Aristoteles untersucht dann die Theorie vom Gewicht, welche sich im *Timaios* findet. Für ihn stellt diese einen Rückschritt gegenüber derjenigen der Atomisten dar. Denn Platon (α) schreibt den Flächen ein Gewicht zu, indem er das Gewicht der Körper in Relation zur Anzahl der elementaren Dreiecke setzt, aus welchen ihre Bestandeile bestehen: dies ist aber absurd.[127] (β) Außerdem ist er nicht in der Lage, die Tatsache zu erklären, dass ein Körper, der ein geringeres Volumen besitzt als ein anderer, dennoch schwerer sein kann. Tatsächlich müsste das Gewicht, wenn es denn proportional zur Anzahl der Elementarteile (die identisch sind) wäre, bei zunehmendem Volumen größer werden, da das Vacuum nicht existiert. Schließlich (γ) widerspricht die platonische Theorie einigen Naturgesetzen.

12.3. Physikalische Gesetze

Aristoteles verleiht seiner Monographie über das Schwere und das Leichte die Struktur einer vernunftgemäßen Deduktion. Dem Anschein zum Trotz besteht dieses wichtige Kapitel der aristotelischen Physik jedoch nicht nur

[126] In diesem Punkt werden die Aussagen des Aristoteles von der Kritik bestätigt, welche Epikur gegen seine Vorgänger äußert. Vgl. Epicur., *Epist. I*, 55 (= 68 A 43 D.-K.): „(...) Man darf (...) nicht annehmen, dass jede Größe bei den Atomen möglich ist; denn dem steht das Zeugnis der Sinnesdinge entgegen. Aber an gewisse Abweichungen in der Größe muss man glauben. Denn wenn dies dazukommt, so lässt sich das, was bei den Empfindungen und Wahrnehmungen geschieht, besser erklären." – sowie *ibid.*, 61 (= 68 A 61 D.-K.): „Es ist auch notwendig, dass die Atome gleich an Geschwindigkeit sind, wenn sie sich ohne Widerstand durch das Leere heranbewegen. Denn weder werden sich die <großen und> schweren schneller bewegen als die kleinen und leichten, wenigstens wenn ihnen nichts entgegentritt, noch die kleinen schneller als die großen, obschon ihnen jeder Durchgang passt; nur dürfen auch die großen keinen Widerstand finden. (...)" (dt. Übers. v. O. Gigon, in: Epikur, *Von der Überwindung der Furcht. Katechismus – Lehrbriefe – Spruchsammlung – Fragmente*, Zürich-Stuttgart ²1968).

[127] Vgl. *De caelo*, Γ 1, 299 b 31 ff.; Δ 2, 308 b 35. Hinweis auf *Timaios* 56 a–b: „Bei diesen allen muss also dasjenige, welches die wenigsten Grundflächen hat, von Natur das beweglichste sein, indem es allerwärtshin das schneidendste und schärfste von allen ist sowie auch *das leichteste, da es aus den wenigsten gleichförmigen Teilen besteht*; das zweite muss in denselben Beziehungen die zweite, das dritte die dritte Stelle einnehmen. Es gelte uns aber, der richtigen sowie auch wahrscheinlichen Ansicht zufolge, der Körper, welcher zur Pyramide sich gestaltete, für den Grundbestandteil und den Samen des Feuers; den seinem Entstehen nach zweiten Körper wollen wir für den der Luft, den dritten für den des Wassers erklären." (dt. Übers. zit.; Kursiv von mir).

aus apriorischen Prinzipien. Hinter den zum Teil gewagten Deduktionen lässt sich nämlich eine ‚Plattform' von Erfahrungsdaten und physikalischen Gesetzen ausmachen. Aristoteles gibt sich jedoch nicht selten dem preis, was in der Moderne Francis Bacon als „anticipationes naturae" – d.h. übereilte Verallgemeinerungen, die die menschliche Vernunft ohne über eine ausreichende Erfahrungsbasis zu verfügen formuliert – definieren sollte,[128] so dass ihn die Beobachtung, weil sie unzulänglich ist oder falsch interpretiert wird, häufig zu Trugschlüssen führt.[129] Es ist jedoch bemerkenswert, dass Aristo-

[128] Vgl. F. Bacon, *Novum Organum, Aphorismi De Interpretatione Naturae et Regno Hominis*; Aph. XXVI: „Rationem humanam, qua utimur ad naturam, anticipationes naturae (quia res temeraria est et praematura), et illam rationem quae debitis modis elicitur a rebus, interpretationem naturae, docendi gratia, vocare consuevimus." [„Die Auffassung, deren man sich gewöhnlich bezüglich der Natur bedient, pflege ich zur Unterscheidung die Antizipation der Natur zu nennen (da es ein unbesonnenes und voreiliges Verfahren ist); jenen Weg aber, der in gebührender Weise von den Dingen her bestimmt wird, die Interpretation der Natur."; dt. Übers. v. R. Hoffmann, in: F. Bacon, *Das neue Organon*, hrsg. v. M. Buhr, Berlin 1962, S. 47]. Wie P. Zagorin es kürzlich erklärt hat: mit dem Ausdruck ‚anticipationes naturae' „Francis Bacon did not mean hypotheses (...), but the practice of rash and premature generalisations based on a few familiar instances" („Francis Bacon's concept of objectivity and the idols of the mind", *British Journal for the History of Science*, XXXIV [2001], S. 379–393, hier S. 391).

[129] Ein solches mangelhaftes Verfahren ist letztlich auf das Fehlen einer im eigentlichen Sinne experimentellen Methode zurückzuführen. Diese Methode aber fehlte nicht nur Aristoteles, sondern fast der gesamten griechischen Wissenschaft. Wie Sambursky diesbezüglich bemerkt: „Sieht man den ungeheuren Kontrast der Reife der griechischen Astronomie und der Schwäche der ‚irdischen' Physik der Griechen, so drängt sich die Frage nach dem Grunde dieses Unterschiedes auf. Die Antwort hierauf ist im wesentlichen durch die große Einfachheit der astronomischen Phänomene im Vergleich zu den anderen physikalischen Vorgängen gegeben. Die Himmelserscheinungen stellen in der Tat ein ideales Beobachtungsobjekt dar: es handelt sich um Lichtpunkte (oder Scheiben), deren Bewegungen relativ einfach sind und deren Positionen auf dem Hintergrund fester Sternkonstellationen selbst mit primitiven Hilfsmitteln ziemlich genau bestimmt werden können. Vor allem aber ermöglicht die Periodizität der Bewegungen eine unbegrenzte Wiederholung der Beobachtungen in bestimmten Zeitabständen. (...) So paradox es erscheinen mag, liegt das Geheimnis der schnellen Erfolge der Astronomie in der laboratoriumsähnlichen Einfachheit der Beobachtungsverhältnisse, zu denen es keine Parallele in den irdischen Naturerscheinungen gibt. Hier konnte ein wahrer Fortschritt erst dann beginnen, als man bewusst oder unbewusst anfing, die bequemen Bedingungen der Himmelsbeobachtung in Laboratorien zu imitieren. Erst im 17. Jh. begann das systematische Experimentieren im Laboratorium, eine den Griechen mit wenigen Ausnahmen unbekannte Form wissenschaftlicher Forschung. (...) Ein wesentlicher Aspekt des Experiments ist die Isolierung eines Phänomens in seiner Reinheit, um es so eingehender und systematischer studieren zu können. In dieser Isolierung besteht seine Künstlichkeit, denn natürliche Phänomene sind stets ein integraler Teil eines ganzen Netzwerks miteinander verquickter Prozesse, deren räumliche und zeitliche Kontinuität uns ein einheitliches Ganzes vortäuscht. (...) Diese Auffassung ist, wie wir uns entsinnen, von der des Aristoteles grundverschieden, denn er sah die Umgebung als einen integralen Bestandteil des Phänomens an, so dass ihm der Gedanke seiner Isolierung völlig absurd erschien." (*Das physikalische Weltbild der Antike*, zit., S. 607–609). Siehe auch

teles sich auf die Erfahrung, und bisweilen gar auf das Experiment, berufen hat, um einige Naturgesetze aufzustellen. Nun formuliert er in *De caelo*, und insbesondere in Buch Δ, einige Prinzipien der Mechanik (oder setzt sie zumindest bei seinen Beweisführungen voraus), unter denen die folgenden am wichtigsten sind:[130]

(1) Die Richtung der (aufsteigenden oder fallenden) naturgemäßen Bewegung eines Körpers wird ausschließlich von der Natur des Körpers selbst bestimmt und steht in keinerlei Beziehung zu seinem Volumen.[131] Wir haben gesehen, wie Aristoteles sich dieses Prinzips bei der Widerlegung des Monismus bedient: Er bemerkt, dass es, wenn alle Körper aus einer einzigen Substanz bestünden, nur eine einzige natürliche Bewegung gäbe.[132]

(2) Da das Leichte durch die aufsteigende Bewegung gekennzeichnet ist und das Schwere durch die fallende, weisen die vier einfachen Körper (= Elemente) folgende Eigenschaften auf:
   1. *Das Feuer* ist an jedem Ort leicht.
   2. *Die Luft* ist in der Region des Feuers und in ihrer eigenen schwer, im Wasser und in der Erde aber leicht.
   3. *Das Wasser* ist im Feuer, in der Luft und in der ihm eigenen Region schwer, in der Erde hingegen leicht.
   4. *Die Erde* ist überall schwer.[133]

(3) Es ist unmöglich, dass eine noch so große Quantität eines absolut oder relativ leichten Körpers (des Feuers oder der Luft) schwerer sei als eine noch so geringe Quantität eines absolut oder relativ schweren Körpers (des Wassers oder der Erde).[134]

(4) Die Gewichte mehrerer Körper, die dieselbe Natur besitzen, stehen zueinander im selben Verhältnis wie die entsprechenden Volumina.[135]

G.E.R. Lloyd, *Magic, Reason and Experience. Studies in the Origin and Development of Greek Science*, Cambridge 1979, S. 126 ff. Für einen ‚status quaestionis' über das Fehlen der experimentellen Methode bei den Griechen sei es mir gestattet, auf A. Jori, *Medicina e medici nell'antica Grecia. Saggio sul ‚Perì téchnes' ippocratico*, Bologna-Napoli 1996, S. 17–18, Anm. 31, zu verweisen.

130 Bei dieser Zusammenfassung stütze ich mich auf die wertvollen Angaben bei P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. CL; vgl. auch L. Elders, *Aristotle's Cosmology. A Commentary on the De Caelo*, Assen 1966. Zu den Prinzipien der aristotelischen Physik und Kosmologie siehe u.a. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit.; W. Wieland, *Die aristotelische Physik*, zit.; M. G. Evans, *The Physical Philosophy*, zit.; L. Judson (Hrsg.), *Aristotle's Physics*, Oxford 1991; F. A. Lewis u. R. Bolton (Hrsg.), *Form, Matter and Mixture in Aristotle*, Oxford 1996.

131 Vgl. *De caelo*, A 3, 270 a 3 ff.; 7, 276 a 1 ff.; B 14, 296 b 27 ff.; 297 b 7.

132 *Ibid.*, Γ 5, 304 b 12 ff.; Δ 5, 312 b 20 ff.

133 *Ibid.*, Δ 4, 311 b 4 ff.

134 *Ibid.*, Δ 2, 308 b 25 ff.; 309 a 16 ff.; 310 a 11 ff.; Δ 5, 312 b 28.

135 *Ibid.*, A 6, 273 b 3 ff.

(5) Die Geschwindigkeiten von Körpern, die dieselbe Natur besitzen und sich auf den ihnen eigenen Ort zubewegen, verhalten sich proportional zu ihren Volumina.[136]
(6) Die Entfernungen, die in derselben Zeit von den schweren Körpern zurückgelegt werden, stehen zueinander im selben Verhältnis wie die entsprechenden Gewichte.[137]
(7) Die Geschwindigkeit eines Körpers, der sich auf den ihm eigenen Ort zubewegt, nimmt in dem Maße zu, in dem sich der Körper dem Ort nähert.[138]
(8) Die schweren Körper fallen senkrecht zur Erde, jedoch nicht parallel zueinander (was die Kugelgestalt der Erde bestätigt).[139]

Es ist bekannt, dass die Mehrzahl dieser vorgeblichen Gesetze in der Moderne verworfen wurden.[140] Was insbesondere den Fall der schweren Körper anbelangt, so hat Galileo Galilei (1564–1642) festgestellt, dass: (α) die Fallgeschwindigkeit unabhängig vom Gewicht der Körper ist; (β) die Fallgeschwindigkeit an einem gegebenen Punkt proportional zur bisherigen Dauer des Falls ist; (γ) die zurückgelegte Strecke eines fallenden Körpers

[136] *Ibid.*, B 8, 290 a 1 ff.; B 13, 294 a 15; 294 b 6; Γ 5, 304 b 15 ff.; Δ 2, 308 b 16 ff.
[137] *Ibid.*, A 6, 273 a 30 ff.; Γ 2, 301 a 26 ff.
[138] *Ibid.*, A 8, 277 a 27 ff.
[139] *Ibid.*, B 14, 297 b 18–20.
[140] Ja, bereits ein Jahrhundert nach Aristoteles' Tod stieß Archimedes mit dem in seiner Schrift *Über die schwimmenden Körper* (A 6–7) formulierten „Archimedischen Prinzip" die ersten der hier genannten Gesetze um und wies die richtige Lösung einiger Probleme nach, die Aristoteles nicht wirklich zu lösen vermocht hatte. Um etwa zu erklären, weshalb ein Holzblock, obgleich er in der Luft doch schwerer als ein Bleistückchen ist, auf dem Wasser schwimmt, während das Blei untergeht, berief sich Aristoteles auf das zweite der hier aufgeführten Gesetze: Das Holz – so behauptete er – enthält eine grosse Menge Luft, und diese ist an dem ihr eigenen Ort schwer, im Wasser aber leicht (vgl. *De caelo*, Δ 4, 311 b 1–13). Das Problem, welches sich an die Beobachtung knüpft, dass flache Körper aus einem schwereren Material als das Wasser auf diesem schwimmen (*ibid.*, Δ 6, 313 a 16 ff.), wurde außerdem von Aristoteles auf ausgesprochen erkünstelte Art gelöst, indem er nämlich dem Wasser eine Widerstandskraft zuschrieb, der größer sei als die entgegenwirkende Kraft des Gewichts. Das „Archimedische Prinzip", wonach bekanntermaßen ein fester Körper, der in einer Flüssigkeit versenkt wird, einen Schub von unten nach oben erhält, der dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeit gleichkommt, lieferte die Elemente zur Lösung des „Problems der Schiffe", welche dann Simon Stevin (1548–1620) formulieren sollte. In diesem Zusammenhang ist auch der von Galileo Galilei 1612 verfasste *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* bedeutsam, der nun in *Opere di Galileo Galilei*, hrsg. v. F. Brunetti, Torino [2]1980, Bd. I, S. 419–517, vorliegt. Darin nimmt Galilei in polemischer Auseinandersetzung mit den Aristotelikern die These des Archimedes auf, auf die er sich mit folgenden Worten bezieht: „Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede, ne' libri *Delle cose che stanno sopra l'acqua*." (*ibid.*, S. 425: „Dies wurde scharfsinnig von Archimedes in seinen Büchern *Über die schwimmenden Körper* nachgewiesen.").

proportional zum Quadrat der Fallzeit ist. Zudem hat Galileo, indem er der Beschleunigung als Ursache die Anwendung einer konstanten Kraft zuschrieb, einerseits den Begriff der Kraft und andererseits das Prinzip der *Trägheit* präzisiert.[141] Später hat Sir Isaac Newton (1642–1727) das Gewicht als Sonderfall der universellen Anziehung erklärt. Genauer gesagt, hat er das Gesetz der Schwerkraft in eine präzise mathematische Formulierung gefasst, wonach die Kraft, mit welcher zwei Körper einander anziehen, direkt proportional zum Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional zum Quadrat ihrer Distanz steht,[142] oder, in den gängigen Symbolen ausgedrückt:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{D^2}$$

Dabei bezeichnet F die Anziehungskraft, m_1 und m_2 zwei Massen, D die dazwischenliegende Distanz und G eine Konstante.[143]

Die von Aristoteles ausgearbeitete Theorie des Gewichts ist direkt mit den Grundprinzipien seiner Naturphilosophie verbunden und kann nur im Rahmen des in den beiden ersten Büchern von *De caelo* dargestellten kosmologischen Systems begriffen werden. Das aristotelische Universum, dessen Gestalt vollkommen kugelförmig ist, besitzt zwei Orte, denen besondere Bedeutung zukommt: den Mittelpunkt und den Kreisumfang. Können sie sich frei bewegen, dann streben die einfachen Körper geradlinig zum Mittelpunkt (wenn sie schwer sind) oder zum Kreisumfang hin (wenn sie leicht sind). Der Mittelpunkt ist also mit dem Unten identisch, welches die Grenze für den Fall der schweren Körper bildet, während der Kreisumfang dem

[141] Vgl. G. Galilei, *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze, attinenti alla mecanica ed i movimenti locali* (Erstausg. 1638), jetzt in: *Opere di Galileo Galilei*, zit., Bd. 2, S. 553 ff., insb. S. 637 ff.; dt. Übers. v. A. von Oettingen, in: G. Galilei, *Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend. Erster bis sechster Tag – Arcetri 6. März 1638*, Darmstadt 1985 (Nachdr. der Ausg. Leipzig 1890–1904), S. 59 ff.

[142] Vgl. I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, The Third Edition (1726), hrsg. v. A. Koyré u. I. B. Cohen, Cambridge (Mass.) 1972, T. II, Buch 3, Propositionen VI und VII, S. 572–577 [Orig.-Ausg. S. 400–404]; dt. Übers. v. E. Dellian, in: I. Newton, *Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie*, Hamburg 1988, S. 184–190.

[143] In diesem Zusammenhang ist die Tatsache bemerkenswert, dass Aristoteles, indem er seine Theorie der natürlichen Orte verteidigte, ausdrücklich eine Art von (noch im Anfangsstadium formuliertem) Gesetz der Massenanziehungskraft abgelehnt hat. Er kommentiert nämlich den alten Spruch, wonach sich das Ähnliche zum Ähnlichen hin bewegt, mit folgender Bemerkung: „Dies tritt allerdings nicht in allen Fällen ein; wenn man nämlich die Erde (an den Ort) versetzte, an dem sich nun der Mond befindet, dann würde sich jeder Teil (der Erde) nicht auf diese selbst zubewegen, sondern auf den Ort, an dem (sie sich) jetzt (aufhält)." (*De caelo*, Δ 3, 310 b 2–5).

Oben entspricht, dem Ziel für die aufsteigende Bewegung der leichten Körper. Die schweren und die leichten Körper sind, da sie sich durch eine bestimmte Fähigkeit zur Bewegung kennzeichnen,[144] für den Naturforscher von unmittelbarem Interesse. Der grundlegende Unterschied zwischen den Konzeptionen des Aristoteles und denen der modernen Physik besteht in der Tatsache, dass Aristoteles das, was für den modernen Wissenschaftler nur eine Relation, ein Verhältnis zwischen Massen darstellt, als eine essentielle Eigenschaft der Körper betrachtet. Demzufolge meint Aristoteles, dass auch dann, wenn es im Zentrum des Universums nichts gäbe, die schweren Körper sich aufgrund ihrer Natur dennoch dorthin bewegen würden. Das Schwere neigt nämlich von Natur aus dazu, zum Mittelpunkt zu gelangen, wenn es kein Hindernis gibt, wodurch es daran gehindert wird. In der Naturphilosophie des Aristoteles verbindet sich also die essentialistische Perspektive vollkommen mit der Vorstellung eines qualitativ differenzierten Weltraumes.[145]

12.4. Die Ursache der Bewegung der Elemente

Die Ursache, weshalb die einfachen Körper dazu neigen, sich auf ihren naturgemäßen Ort zuzubewegen, ist – so führt Aristoteles aus – vor dem Hintergrund der allgemeinen Lehre der Veränderung zu klären (Δ 3). Keine Veränderung findet zufällig statt. Das Wesen, das dem Vermögen nach ist, orientiert sich, eben wegen seines Vermögens, auf die ihm eigene Wirklichkeit hin: „das Heilbare schreitet, wenn es sich als Heilbares bewegt und verändert, zur Gesundheit hin und nicht zur Weiße". Im Falle der schweren und der leichten Körper gilt dasselbe Prinzip. Ein Körper, der dem Vermögen nach schwer oder leicht ist, wird, wenn er die Einwirkung des „Schwermachenden" [βαρυντικόν] oder des „Leichtmachenden" [κουφιστικόν] erfährt, der Wirklichkeit nach schwer oder leicht. Ein solcher Übergang zur Wirklichkeit geht beim Körper, der in dieser Weise schwer oder leicht geworden ist, notwendigerweise mit einer Bewegung zu dessen naturge-

[144] *Ibid.*, Δ 1, 307 b 31–32.

[145] Wie Max Jammer bemerkt: „Dieser universale Raum von sphärischer Symmetrie hat als seinen Mittelpunkt den Mittelpunkt der Erde, zu dem schwere Körper unter dem dynamischen Einfluss des Raumes sich bewegen. Für uns, die wir Mach und Einstein gelesen haben, ist es natürlich, die Frage zu stellen, ob der geometrische Aufbau dieser ‚dynamischen Feldstruktur' von der Verteilung des Stoffes im Raum abhängt oder völlig von der Masse unabhängig ist. Aristoteles nahm diese Frage vorweg und versuchte den Nachweis, dass die Dynamik natürlicher Bewegung allein von räumlichen Bedingungen abhängt." (M. Jammer, *Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien* [Orig.-Tit.: *Concepts of Space. The History of Theories of Space in Physics*], dt. Übers. v. P. Wilpert, Darmstadt 1960, S. 18).

mäßem Ort einher (falls kein Hindernis vorhanden ist). Effektive Ursache dieser Ortsbewegung ist also das Bewegende, welches den Übergang zur Wirklichkeit bedingt hat. Um diese Dynamik zu erhellen, führt Aristoteles das Beispiel des Wassers an, welches der Wirklichkeit nach schwer und dem Vermögen nach leicht ist: Es verwandelt sich in Luft und wird somit der Wirklichkeit nach leicht, so dass es zu seinem naturgemäßen Ort emporsteigt. Was geschieht hier eigentlich? Unter der Einwirkung von Ursachen, welche Aristoteles in der Schrift *De generatione et corruptione* und in anderen Werken beschreiben wird, findet der Übergang von einer Substanz, dem Wasser, in eine andere, die Luft, statt. Mit einer solchen Entstehung gehen qualitative (= Veränderung im eigentlichen Sinn), quantitative (= Zunahme des Volumens) und schließlich räumliche (= Bewegung zum eigenen Ort) Veränderungen einher. Betrachtet man jeden einzelnen Fall für sich, dann erweist sich die Bewegung, in der Abfolge der Entstehung, als die letzte der Veränderungen;[146] absolut betrachtet ist er jedoch die erste. Damit eine substantielle Entstehung stattfinden kann, ist nämlich die Annäherung zweier Körper, des Agens und des potentiell gegebenen Wesens, erforderlich, und eine solche Annäherung wird ihrerseits letzten Endes durch die Rotation der Himmelssphären bewirkt.[147]

Aristoteles bemerkt, dass diejenigen Körper, die allein der Ortsbewegung unterliegen, sich in gewisser Weise von denen zu unterscheiden scheinen, welche andere Arten der Veränderung erfahren: Erstere nämlich „scheinen (…) das Prinzip ihrer Veränderung in sich zu tragen". Es handelt sich jedoch um einen bloßen Anschein.[148] Tatsächlich verhält es sich einerseits so, dass (α) auch andere Körper sich aufgrund eines minimalen externen Antriebs verändern: Dies ist etwa bei einem Kranken der Fall, der durch die Einwirkung einer äußeren Ursache gesundet, welche derart unbedeutend ist, dass sie der Wahrnehmung entgeht. Andererseits (β) hat jedwede Bewegung eine äußere Ursache: Auch im Hinblick auf das Schwere und das Leichte liegt das letzte Prinzip der Ortsbewegung im Agens, welches sie erzeugt. Man könnte hier einen Einwand erheben, indem man das Beispiel eines Körpers anführte, welcher zunächst von seinem naturgemäßen Ort ferngehalten und dem dann eine freie Bewegung erlaubt würde. Aristoteles erwidert, dass die naturwidrige Situation, in der ein solcher Körper sich befand, sein Gewicht oder seine Leichtigkeit in keiner Weise betraf, welche durch das „Schwermachende" oder das „Leichtmachende" bedingt sind. Demnach hat die Beseitigung des Hindernisses lediglich die Rückkehr zur naturgemäßen Ord-

[146] Vgl. *De caelo*, Δ 3, 310 b 33.
[147] *Ibid.*, 310 b 34. Das Konzept wird von P. Moraux gut erklärt (vgl. Aristote, *Du ciel*, zit., S. CLV).
[148] Vgl. *De caelo*, Δ 3, 310 b 24.

nung bewirkt, gemäß welcher das Schwere, ist es einmal entstanden, zum Mittelpunkt gelangt, das Leichte hingegen zum Kreisumfang.[149]

12.5. Absolutes und relatives Schwere und Leichte

Aristoteles schreitet ferner zur Bestimmung der Arten vom Schwere und Leichte fort. Die früheren Philosophen, so bemerkt er, waren nicht in der Lage, dieses grundlegende Problem zu lösen. Sie richteten ihre Aufmerksamkeit nämlich allein auf die Gewichtsunterschiede der Körper und beschränkten sich auf relativistische Erklärungen, indem sie das, was *weniger schwer* ist, als „leicht", und das, was schwerer ist, als „schwer" bezeichneten. Aristoteles verfolgt hingegen die Absicht, die Untersuchung weiter voranzutreiben: Von dem relativen Schweren und Leichten sind das absolut Schwere und Leichte zu unterscheiden. Wenn Aristoteles von den vier (irdischen) Elementen spricht und dabei ihr Verhalten mit Blick auf Schwere und Leichte beschreibt, bezieht er sich auf Erfahrungsdaten.[150] In diesem Zusammenhang kann seine konzeptuelle Gedankenfolge wie folgt schematisiert werden: Nachdem Aristoteles das absolute und relative Schwere und Leichte definiert hat, stellt er fest, dass ein Körper (das Feuer) absolut leicht ist, zwei Körper (die Luft und das Wasser) zugleich schwer und leicht und ein anderer (die Erde) absolut schwer. Er hält jedoch eine solche empirische Feststellung nicht für ausreichend; nach seinem Dafürhalten muss vermittels einer Art von Deduktion nachgewiesen werden, dass dieser Sachverhalt vernunftgemäß ist.[151]

Seine Beweisführung ist die folgende. In der Praxis räumen alle die Existenz der Schwere ein. Die Beobachtung des Verhaltens der Erde führt ferner zur Anerkennung der Existenz der absoluten Schwere, d.h. von etwas, das, wo immer es sich befindet, nach unten fällt. Das absolut Schwere – so fährt Aristoteles fort – bewegt sich aber stets zum Mittelpunkt hin, und dieser ist ein bestimmter Ort; dies kann (α) durch den Nachweis der Unmöglichkeit einer Bewegung ins Unendliche und (β) durch die Betrachtung der Fallwinkel der schweren Körper bewiesen werden. Nun ist der Mittelpunkt einer der Gegensätze in Bezug auf den Ort. Da jedoch die konträre Gegensätzlichkeit der größte und vollkommenste Unterschied innerhalb einer Gattung ist,[152] muss, wenn ein Gegensatz bestimmt ist, auch der andere bestimmt sein. Wenn folglich der Mittelpunkt bestimmt ist, so wird dies auch der

[149] Vgl. W. D. Ross, *Aristotle*, zit., S. 99.
[150] Vgl. *De caelo*, Δ 4 (insbes. 311 a 18–29).
[151] *Ibid.*, 311 b 13–312 a 21. Zur aristotelischen ‚Deduktion' der Elemente vgl. Anm. 22 oben.
[152] Wie Aristoteles an anderer Stelle darlegt: s. insbes. *Metaph.*, I 4.

Kreisumfang des Himmels sein. Dieser stellt das Ziel für die Bewegung desjenigen Körpers dar, der über alle anderen emporsteigt. Da es das absolut Schwere gibt, muss es auch das absolut Leichte geben: Diese beiden stellen innerhalb der Gattung die Arten dar, die durch die größte Distanz getrennt sind, d.h. die *konträren* Gegensätze. Andererseits sind die konträren Gegensätze die einzigen Gegensätze, zwischen denen sich Mittlere befinden oder befinden können.[153] Und da die Mittleren keine einfache Mischung der konträr gegensätzlichen Arten sind, sondern jedes von ihnen aus der gemeinsamen Gattung und einer spezifischen Differenz besteht, welche durch die in verschiedenen Verhältnissen vorliegende Kombination der beiden konträren Unterschiede gebildet wird, so wird das Mittlere im vorliegenden Fall ein Körper sein, der zugleich schwer und leicht ist. Ein solcher Körper muss freilich in seinem Inneren eine weitere Unterscheidung aufweisen. In der Tat besitzt von zwei konträren Gegensätzen der eine eine positive Eigenschaft, welche ihn auf der Seite der Form situiert, während der andere sich vielmehr auf der Seite der Materie und der Privation befindet.[154] Dies ist auch beim Ort der Fall. Denn – so behauptet Aristoteles – „bei den Ortsbestimmungen gehört das Oben zum Bestimmten (= zur Form) und das Unten zur Materie".[155] Daher wird beim Zwischenkörper (der, wie bereits gesagt, zugleich schwer und leicht ist) der niedrigere Bereich, der des Wassers, die Rolle der Materie spielen und schwerer sein, während der höhere Bereich, der der Luft, das Gebiet der Form und des Leichten sein wird. Daraus folgt also, dass vier Materien existieren oder vier Substanzen, die sich der Art nach unterscheiden. Diese Theorie – so verkündet Aristoteles stolz – ist in der Lage, alle Phänomene zu erklären, die sich beobachten lassen, wohingegen die monistischen und dualistischen Theorien auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen.

[153] Vgl. *ibid.*, I 7, 1057 a 18 ff.

[154] Vgl. *De caelo*, B 5, 288 a 3–4. Siehe auch *De gener. et corr.*, A 3, 318 b 12–18: „Also Eine Art und Weise wird diese sein, auf welche sich das schlechthinige Entstehen und Vergehen von dem nicht schlechthinnigen unterscheidet; auf eine andere aber wird es sich nach dem Stoffe unterscheiden, welcherlei immer er sei; nämlich jener Stoff, dessen Unterschiede mehr ein bestimmt Individuelles bezeichnen, ist mehr eine Wesenheit, derjenige aber, bei welchem sie mehr ein Entblößtsein bezeichnen, ist ein Nichtseiendes, wie z.B. das Warme ist eine bestimmte Aussage und eine Form, die Kälte aber ein Entblößtsein; eben nach diesen Unterschieden aber unterscheiden sich Erde und Feuer." (dt. Übers. zit.).

[155] *De caelo*, Δ 4, 312 a 15–16: ἐν τοῖς κατὰ τόπον ὡσαύτως τὸ μὲν ἄνω τοῦ ὡρισμένου, τὸ δὲ κάτω τῆς ὕλης.

III. Geschichte der Lehre vom ersten Körper (Äther)

Hier folgt eine knappe Schilderung der Geschichte jener Lehre vom πρῶτον σῶμα oder, wie es später genannt wurde, vom „fünften Element", die eine so wichtige Rolle in Aristoteles' Schrift *De caelo* spielt.[156]

In der Antike (und noch im Mittelalter) hatte die empedokleische Lehre von den vier Elementen eine fast kanonische Geltung; daneben kann man jedoch der Auffassung begegnen, nach der es nicht vier, sondern fünf Elementarkörper gibt. Vor allem werde ich nun zu erklären versuchen, wann und von wem die Lehre vom fünften Element zunächst vertreten wurde. Dann werde ich die Theorie des Äthers veranschaulichen, wie sie sich in den Werken des Aristoteles befindet. Endlich wird ein Überblick über die Entwicklungen der Ätherlehre in der nacharistotelischen Epoche bis zum späten Altertum folgen.

1. Angebliche Ursprünge der Fünfelementenlehre: Die Pythagoreer

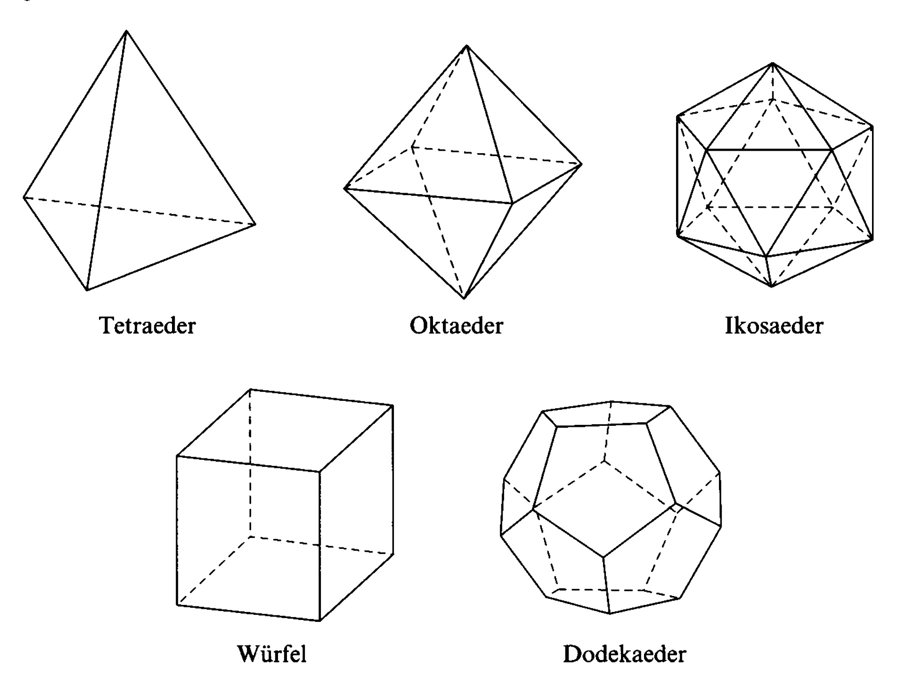
1.1. Pythagoras

Pythagoras oder seiner Schule wird in mehreren antiken Zeugnissen die Lehre von den fünf Elementen zugeschrieben. Nun steht diese Lehre in Beziehung mit der mathematischen Konstruktion der fünf regelmäßigen – der sogenannten ‚platonischen' – Körper, wobei jeder von ihnen der ‚Form' eines Elements des Kosmos entsprechen sollte.

[156] Die Ergebnisse der Untersuchung von Eva Sachs, *Die fünf platonischen Körper. Zur Geschichte der Mathematik und der Elementenlehre Platons und der Pythagoreer*, Berlin 1917 (= „Philologische Untersuchungen", 24. Heft) und die des Artikels von Paul Moraux, „Quinta Essentia", in: *Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft* [*RE*], Bd. XXIV 1, Stuttgart 1963, Sp. 1171–1263, sind von wesentlicher Bedeutung für die Verfassung des vorliegenden Teils gewesen. Vgl. auch H. J. Easterling, „Quinta natura", *Museum Helveticum*, XXI (1964), S. 73–85. In Bezug auf die griechischen Kommentatoren des Aristoteles waren besonders hilfreich die folgenden Werke: P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias*, Bd. 1: *Die Renaissance des Aristotelismus im I. Jh. v. Chr.*; Bd. 2: *Der Aristotelismus im I. und II. Jh. n. Chr.*; Bd. 3: *Alexander von Aphrodisias* (hrsg. v. J. Wiesner), Berlin-New York 1973/1984/2001; R. Sorabji (Hrsg.), *Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and their Influence*, Ithaca (N.Y.) 1990, und Id., *The Philosophy of the Commentators 200–600 AD. A Sourcebook*, Bd. 1: *Psychology (with Ethics and Religion)*; Bd. 2: *Physics*; Bd. 3: *Logic and Metaphysics*, London 2004.

1.1.1. Die ‚platonischen' Körper und ihre Eigenschaften

Die fünf regelmäßigen Körper, auch reguläre Polyeder genannt, sind folgende:



Man beachte hier Folgendes: Jede der sechs Flächen des Würfels wird von vier Kanten begrenzt und auf jede der acht Ecken stoßen drei Kanten; umgekehrt stoßen auf jede der sechs Ecken des Oktaeders vier Kanten und jede der acht Flächen wird von drei Kanten begrenzt. Jede der vier Flächen des Tetraeders wird von drei Kanten begrenzt und auf jede seiner vier Ecken stoßen drei Kanten. Jede der 20 Flächen des Ikosaeders wird von drei Kanten begrenzt und auf jede der zwölf Ecken stoßen fünf Kanten; umgekehrt stoßen auf jede der 20 Ecken des Dodekaeders drei Kanten und jede der zwölf Flächen wird von fünf Kanten begrenzt.

Wie man aus der Abbildung leicht erkennt, sind die regulären Polyeder aus gleichseitigen und gleichwinkligen Dreiecken, Vierecken und Fünfecken aufgebaut. Das gleichseitige Dreieck hat als Innenwinkel 60°. Man braucht mindestens drei gleichseitige Dreiecke zum Aufbau einer räumlichen Ecke – hieraus entsteht das Tetraeder. Eine aus vier gleichseitigen Dreiecken gebildete räumliche Ecke stellt die Hälfte eines Oktaeders dar. Eine aus fünf gleichseitigen Dreiecken gebildete räumliche Ecke stellt das Viertel eines Ikosaeders dar. Sechs gleichseitige Dreiecke aneinandergefügt bleiben in der Ebene liegen, denn $6 \times 60° = 360°$. Die Möglichkeiten, aus gleichseitigen

Dreiecken räumliche Ecken zu erzeugen, sind somit erschöpft. Das gleichseitige und gleichwinklige Viereck ist das Quadrat, das als Innenwinkel 90° hat. Man braucht mindestens drei Quadrate zum Aufbau einer räumlichen Ecke – hieraus entsteht die Hälfte eines Würfels. Vier Quadrate aneinandergefügt bleiben in der Ebene liegen, denn $4 \times 90° = 360°$. Es ist nicht möglich, mit Quadraten mehr räumliche Ecken herzustellen. Das Pentagramm, d.h. ein gleichseitiges und gleichwinkliges Fünfeck, hat als Innenwinkel 108°, und man braucht mindestens drei Pentagramme zum Aufbau einer räumlichen Ecke – hieraus entsteht das Viertel eines Dodekaeders. Vier Pentagramme aneinandergefügt überlappen einander, denn $4 \times 108° > 360°$ – mehr räumliche Ecken kann man daher mit Pentagrammen nicht herstellen.

Die regulären Polyeder weisen besonders interessante Eigenschaften auf. Sie gehorchen dem in der Moderne von Leonhard Euler (1707–1783) formulierten „Polyedersatz", nach dem die Summe aus der Anzahl e der Ecken und der Anzahl f der Flächen genau um 2 höher ist als die Anzahl k der Kanten:

$$e + f = k + 2.$$

Außerdem ist bei einem regulären Polyeder jede Fläche von der gleichen Zahl n von Kanten begrenzt, und von jeder Ecke geht die gleiche Zahl m von Kanten aus. Da an jeder Kante zwei Flächen aneinanderstoßen, gilt $n \cdot f = 2 \cdot k$, denn in $n \cdot f$ werden die Kanten doppelt gezählt. Da jede Kante von zwei Ecken begrenzt wird, gilt aus demselben Grund $m \cdot e = 2 \cdot k$. Dies in den Polyedersatz eingesetzt führt zu

$$\frac{2k}{m} + \frac{2k}{n} = k + 2,$$

nach Division beider Seiten durch $2k$ zu

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{k} + \frac{1}{2}.$$

Nur sehr wenige Zahlenkombinationen, in k, m und n eingesetzt, lösen diese Gleichung. Es sind dies $(k, m, n) = (6, 3, 3)$ für das Tetraeder, $(k, m, n) = (12, 3, 4)$ sowie $(k, m, n) = (12, 4, 3)$ für Würfel und Oktaeder und $(k, m, n) = (30, 3, 5)$ sowie $(k, m, n) = (30, 5, 3)$ für Dodekaeder und Ikosaeder. Mehr Lösungen gibt es nicht, darum sind dies *die einzigen regelmäßigen Körper*.[157]

[157] Außerdem bestehen ‚reziproke' Beziehungen zwischen Würfel und Oktaeder und zwischen Dodekaeder und Ikosaeder: Die Flächenmitten eines Würfels sind nämlich die Ecken eines Oktaeders und umgekehrt, die Flächenmitten eines Dodekaeders sind die Ecken eines Ikosaeders und umgekehrt. Das Tetraeder ist hingegen zu sich selbst reziprok: Seine

1.1.2. Die Zeugnisse

Im sogenannten *Geometerverzeichnis* des Proklos heißt es nun, dass Pythagoras „die Konstruktion der kosmischen Figuren [κοσμικὰ σχήματα] entdeckt hat".[158] Aus demselben Werk geht hervor, dass Proklos mit dem Ausdruck κοσμικὰ σχήματα die oben dargestellten und als Formen der Elemente betrachteten fünf regelmäßigen Körper gemeint hat.[159] Diesbezüglich noch deutlicher ist ein Bericht aus dem Werk Φυσικῶν δόξαι des Theophrast, den man aus Aetios[160] und Achilleus[161] rekonstruieren kann. Zwischen diesen beiden Darstellungen gibt es jedoch nicht unbedeutende Unterschiede. Insbesondere wird die Fünfelementenlehre bei Achilleus den Pythagoreern im Allgemeinem, bei Aetios dem Pythagoras selbst zugeschrieben. Ferner scheint Aetios zu meinen, dass die Kugel des Himmels aus Körperchen besteht, welche die Gestalt des Dodekaeders haben, während Achilleus nur behauptet, dass die Zusammensetzung des Kosmos die Form des Dodekaeders besitzt, d.h., dass das Weltall als solches die Form des fünften regelmäßigen Körpers hat, nicht aber die Moleküle des fünften Elements. Aus dem Vergleich der beiden Berichte, die ihrerseits höchst wahrscheinlich aus einem Exzerpt des Poseidonios aus Theophrast stammen, entnimmt man, dass Achilleus seine Quelle genauer wiedergegeben hat als Aetios. Nach Theophrast (der ursprünglichen Quelle) hätten also die Pythagoreer gelehrt, dass jedes der vier traditionellen Elemente – genauer gesagt die Körperchen jedes dieser Elemente – die Gestalt eines regulären Polyeders hat, während die Struktur des Weltalls die eines Dodekaeders ist. Man spricht also hier überhaupt *nicht* von einem eigentlichen fünften Element. Außerdem ist zu bemerken, dass die erwähnte Lehre, welche Theophrast den Pythagoreern

Flächenmitten sind die Ecken eines kleineren, eingeschriebenen Tetraeders. Zu den Eigenschaften der ‚platonischen Körper' vgl. R. Taschner, *Das Unendliche. Mathematiker ringen um einen Begriff*, Berlin-Heidelberg-New York ²2006, S. 19 und 119–120.

[158] Procl., *In Eucl.*, 65, 19 Friedlein: ὃς [= Πυθαγόρας] … καὶ τὴν τῶν κοσμικῶν σχημάτων σύστασιν ἀνεῦρεν.

[159] *Ibid.*, 423, 13; vgl. auch Procl., *In Tim.*, I 5, 15 Diehl.

[160] Vgl. Aët., II 6, 5 (= Diels, *Doxogr.*, 334, 17–335, 4 = 44 A 15 D.-K.): Πυθαγόρας πέντε σχημάτων ὄντων στερεῶν, ἅπερ καλεῖται καὶ μαθηματικά, ἐκ μὲν τοῦ κύβου φησὶ γεγονέναι τὴν γῆν, ἐκ δὲ τῆς πυραμίδος τὸ πῦρ, ἐκ δὲ τοῦ ὀκταέδρου τὸν ἀέρα, ἐκ δὲ τοῦ εἰκοσαέδρου τὸ ὕδωρ, ἐκ δὲ τοῦ δωδεκαέδρου τὴν τοῦ παντὸς σφαῖραν. Πλάτων δὲ καὶ ἐν τούτοις πυθαγορίζει.

[161] Vgl. Achill., *Isag.*, 132 A (= Diels, *Doxogr.*, 334): οἱ δὲ Πυθαγόρειοι, ἐπεὶ πάντα ἐξ ἀριθμῶν καὶ γραμμῶν συνεστάναι θέλουσι, τὴν μὲν γῆν φασὶν ἔχειν σχῆμα κυβικόν, τὸ δὲ πῦρ πυραμοειδές, τὸν δὲ ἀέρα ὀκτάεδρον, τὸ δὲ ὕδωρ εἰκοσάεδρον, τὴν δὲ τῶν ὅλων σύστασιν δωδεκάεδρον.

zuschreibt, beeindruckende Ähnlichkeiten mit jener Lehre aufweist, die sich in Platons *Timaios* (53 c–55 c) findet.[162]

Auch Speusipp hat in seinem Buch *Über die pythagoreischen Zahlen* [Περὶ Πυθαγορικῶν ἀριθμῶν] die fünf regelmäßigen Polyeder betrachtet, indem er sie als Formen der Elemente des Kosmos bezeichnet hat,[163] und der Berichterstatter (Pseudo-Iamblichos) weist auf die pythagoreisch-philolaische Inspiration der Schrift des Speusipp hin.[164] Als bedeutende Zeugnisse

[162] Zum Verhältnis der beiden Berichte untereinander wie auch zu ihrem Verhältnis gegenüber Poseidonios und Theophrast sind die Überlegungen von Eva Sachs erwähnenswert: „Der Versuch, über Aëtios hinaus zu den Zeugnissen des Poseidonios (A 6) und Theophrast (A 4) zu gelangen, bedarf einer Rechtfertigung. Den Anstoß dazu gab eine Bemerkung von Diels (...). Dies führte zu einem Vergleich der Aussagen des Aëtios und des Achilles, der überraschenderweise neben nur formalen auch inhaltliche Differenzen zeigte. Bei Aëtios' Aussage ist kein Zweifel daran, dass er dem Pythagoras die soeben charakterisierte Fünfkörperlehre zuschreibt (vgl. A 11). Wenn er sagt ἐκ δὲ τοῦ δωδεκαέδρου τὴν τοῦ παντὸς σφαῖραν, so ist klar, dass eine Kugel nicht aus dem Dodekaeder bestehen kann; ἡ τοῦ παντὸς σφαῖρα ist, wie das durch ein Missverständnis des Platonischen Textes öfter geschieht = περιέχον (οὐρανός), und ἐκ τοῦ δωδεκαέδρου heißt: die Kugel des Himmels bestehe aus Ätheratomen, die die Form des Dodekaeders haben. (...) Anders aber Achilles, wenn er sagt τὴν δὲ τῶν ὅλων σύστασιν δωδεκάεδρον (sc. σχῆμα ἔχειν) ‚die Zusammensetzung (Gestalt) des Kosmos hat die Form des Dodekaeders'. Hier ist nicht von den Atomen die Rede, sondern das All als solches hat die Form des fünften der regulären Polyeder. Dies ist also nicht die Fünfkörperlehre, sondern sie entspricht dem, was in Platons Timaios vorgetragen wird. Dass mit diesen Worten Poseidonios treuer wiedergegeben wird als durch Aëtios, sieht man nicht bloß an dem Inhalt, sondern auch an der Form (...). Diese Darstellung, (...) die eine Ableitung der Körper aus Fläche, Linie, Punkt = μονάς voraussetzt, hat also bei Poseidonios und schon über ihn hinaus bei Theophrast gestanden. Sie entspricht ungefähr der Einteilung, die Platon im Timaios 53 c ff. zur Ableitung seiner regulären Körper gibt, geht aber über Platon hinaus, der bei den ebenen Figuren stehen bleibt. An diesen Satz schließt der Anfang des Aëtios: πέντε σχημάτων ὄντων στερεῶν ἅπερ καλ. μαθ. an. Am Schluss muss man sich die Worte des Aëtios Πλάτων καὶ ἐν τούτοις πυθαγορίζει auch für Poseidonios und Theophrast geltend denken; denn diesen kann nicht entgangen sein, dass sie Platons Timaios als Quelle für die ‚pythagoreische' Lehre benutzten. Beide Zeugnisse ergänzen sich und geben ein ungefähres Bild von dem, was Poseidonios und Theophrast als pythagoreische Lehre bezeichneten. Poseidonios muss demnach die Angaben des Theophrast inhaltlich treu wiedergegeben haben." (*Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 51–54).

[163] Vgl. J. Stenzel, „Speusippos" (2), in: *RE*, 2. Reihe, Bd. III 2, Stuttgart 1929, Sp. 1636–1669, hier Sp. 1658 f., und nun vor allem H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, in: H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3, zit., § 2: „Speusipp", S. 13–31, insb. S. 14–15 u. 29–30.

[164] Vgl. Ps. Iambl., *Theol. arithm.*, 82, 10 ff. De Falco = fr. 44 A 13 D.-K. = fr. 4 Lang = fr. 122 Isnardi: Σπεύσιππος (...) ἐκ τῶν ἐξαιρέτως σπουδασθεισῶν ἀεὶ Πυθαγορικῶν ἀκροάσεων, μάλιστα δὲ τῶν Φιλολάου συγγραμμάτων, βιβλίδιόν τι συντάξας γλαφυρὸν ἐπέγραψε μὲν αὐτὸ Περὶ πυθαγορικῶν ἀριθμῶν, ἀπ' ἀρχῆς δὲ μέχρι ἡμίσους περὶ τῶν ἐν αὐτοῖς γραμμικῶν ἐμμελέστατα διεξελθὼν πολυγωνίων τε καὶ παντοίων τῶν ἐν ἀριθμοῖς ἐπιπέδων ἅμα καὶ στερεῶν, περί τε τῶν πέντε σχημάτων, ἃ τοῖς κοσμικοῖς ἀποδίδοται στοιχείοις, ἰδιότητός <τε> αὐτῶν καὶ πρὸς ἄλληλα κοινότητος, ἀναλογίας τε καὶ ἀνακολουθίας (...). Siehe dazu den ausführlichen Kommentar von Margherita Isnardi Parente in: Speusippo, *Frammenti*, hrsg. v. M. Isnardi Parente, Napoli 1980, S. 368–376.

über die angebliche pythagoreische Fünfelementenlehre sind noch ein berühmtes Fragment des Philolaos (fr. 44 B 12 D.-K. – s. unten) und einige Texte aus späteren Epochen[165] zu erwähnen.

1.1.3. Zweifel an der pythagoreischen Urheberschaft

Wurde also die Fünfelementenlehre zuerst von Pythagoras selbst bzw. von den Pythagoreen vertreten? Gegen eine solche Hypothese und insbesondere gegen die Zuverlässigkeit der Angaben, auf die sie sich gründet, kann man schwere Einwände erheben. Zunächst steht die Fünfelemententheorie bei den meisten Zeugen mit der mathematischen Lehre von den fünf regelmäßigen Körpern in Verbindung: Jedes Element muss die Form eines regelmäßigen Körpers besitzen und nur fünf Elemente existieren, weil es eben *nur* fünf regelmäßige Körper gibt. Die auf fünf beschränkte Zahl der Elemente erweist sich deshalb als eine Folge der mathematischen Erkenntnis, nach welcher es nur fünf regelmäßige Körper geben kann. Andererseits hängt der Beweis für die Unmöglichkeit eines weiteren regelmäßigen Körpers mit der Konstruktion der fünf Körper zusammen. Lange Zeit glaubte man, dass Pythagoras selbst oder seine Schüler die fünf Polyeder mathematisch konstruiert hatten, aber am Anfang des XX. Jhdts bewiesen einige Gelehrte – und dabei ist insbesondere auf Eva Sachs hinzuweisen – dass der Altpythagoreismus überhaupt nicht im Besitz der wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine solche mathematisch-geometrische Konstruktion war.[166]

Nach Suidas (*s. v.* Θεαίτητος) war es nämlich Theätet, der „als erster die sogenannten fünf Körper gezeichnet hat",[167] und diese Auskunft wird be-

[165] Unter solchen Texten sind insbesondere zwei pythagoreische Fälschungen erwähnenswert: Ps. Okellos 12–13 – es handelt sich dabei um eine Fälschung aus der Zeit um 150 v. Chr. (vgl. dazu R. Beutler, „Okellos", in: *RE*, Bd. XVII 2, Stuttgart 1937, Sp. 2361–2380, hier Sp. 2376) – und Ps. Timaios Lokros 95 c, 98 a ff., 98 e – diese aus der Zeit vor Plinius stammende Fälschung wurde von den Neuplatonikern als echtes altpythagoreisches Werk betrachtet (vgl. R. Harder, „Timaios" [4] in: *RE*, 2. Reihe, Bd. VI 2, Stuttgart 1936, Sp. 1203–1226). Außerdem sind auch folgende Zeugnisse zu nennen: Aët., *Plac.*, II 6, 2 (über die Rolle des πέμπτον στοιχεῖον in der Weltbildungslehre des Pythagoras); Porph., *ap.* Ioann. Philop., *De aet. mundi*, 522, 20 Rabe (er erwähnt „das fünfte Element ..., das von Aristoteles und Archytas eingeführt wurde"); Olympiod., *In meteor.*, 45, 24 ff. Stüve (über die πέμπτη οὐσία bei Pythagoras); Hermias, *Irris. gentil. philos.*, 16 = Diels, *Doxogr.*, 655, 7 ff. (wie er behauptet, besitzen die fünf Elemente nach Pythagoras und seinen Anhängern die Gestalte der fünf regelmäßigen Körper: ὁ δὲ αἰθὴρ συμπληροῦται δώδεκα πενταγώνοις ἰσοπλεύροις καὶ ὅμοιός ἐστι δωδεκαέδρῳ).

[166] Vgl. G. Junge, *Wann haben die Griechen das Irrationale entdeckt?*, Halle 1907; H. Vogt, „Geometrie des Pythagoras", *Bibliotheca Mathematica*, 3 F., IX (1908), S. 15–54, hier S. 15, und vor allem E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 3 ff.

[167] πρῶτος δὲ τὰ πέντε καλούμενα στερεὰ ἔγραψε: vgl. H. Vogt, „Geometrie des Pythagoras", zit., S. 46 und K. von Fritz, „Theaitetos" (2), in: *RE*, 2. Reihe, V 2, Stuttgart 1934, Sp. 1351–1372, hier Sp. 1363 ff.

stätigt durch ein auf den Kommentar des Pappos zurückgehendes historisches Scholion zu Euklid XIII.[168] Aus der Kombination der beiden Berichte ergibt sich, dass die Pythagoreer *drei* der sogenannten platonischen Körper empirisch kannten und dass der Mathematiker Theätet (ca. 415–369 v. Chr.) nicht nur die zwei anderen entdeckte, sondern auch alle fünf konstruierte. Weil Platon sich außerdem in der *Politeia* (VII, 528 a–d) noch über den jämmerlichen Stand der Stereometrie beklagt, dürfen wir Theätets Konstruktion in die Zeit zwischen der Fassung der *Politeia* und der des *Timaios* datieren: die Elementenlehre, die Platon im *Timaios* darstellt, bildet eine philosophische (und wohl geniale) Anwendung dieser erst kurz zuvor gemachten Entdeckung.[169]

Obwohl man selbstverständlich nicht ausschließen kann, dass sich die älteren Pythagoreer mit den regulären Polyedern auf einer bloß empirischen Ebene beschäftigt haben,[170] ist es also das Verdienst des Theätet gewesen, deren mathematische Konstruktion durchgeführt und auch den endgültigen Beweis dafür geliefert zu haben, dass nur fünf reguläre Polyeder möglich sind.[171] Folglich konnten weder Pythagoras noch seine unmittelbaren Schüler die Fünfelementenlehre aus der mathematischen Theorie der fünf Polyeder erschließen. Die Verbindung der beiden Lehren in unseren Quellen beruht deshalb auf einem Anachronismus (s. unten).

Angenommen, die Fünfelementenlehre geht tatsächlich auf den alten Pythagoreismus zurück, so muss man von diesem Blickpunkt aus betrachtet auch vermuten, dass sie ganz unabhängig von jeder mathematischen Vorstellung formuliert wurde. Aber auch gegen eine solche Hypothese sind verschiedene Einwände möglich. Aristoteles verweist nämlich ausdrücklich darauf, dass Empedokles die vier traditionellen Elemente einführte, indem er den drei bereits anerkannten (Wasser, Luft und Feuer) als Viertes die Erde hinzufügte:[172] Dadurch wird die Existenz einer vorempedokleischen Fünf-

[168] So lautet das Scholion: ἐν τούτῳ τῷ βιβλίῳ, τουτέστι τῷ ιγ', γράφεται τὰ λεγόμενα Πλάτωνος ε' σχήματα, ἃ αὐτοῦ μὲν οὐκ ἔστι, τρία δὲ τῶν προειρημένων ε̅ σχημάτων τῶν Πυθαγορείων ἐστίν, ὅ τε κύβος καὶ ἡ πυραμὶς καὶ τὸ δωδεκάεδρον, Θεαιτήτου δὲ τὸ ὀκτάεδρον καὶ τὸ εἰκοσάεδρον (V, 654, 1–10 Heiberg). Siehe dazu K. von Fritz, „Theaitetos", zit., Sp. 1363–1364.

[169] Vgl. A. Rivaud, in: Platon, *Timée – Critias*, hrsg. und übers. v. A. R., Paris ^{2}1985, S. 81–83.

[170] Wie insbesondere einige Wissenschaftshistoriker in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dachten: vgl. z.B. A. Rey, *La science dans l'Antiquité*, Bd. II: *La Jeunesse de la science grecque*, Paris 1933, S. 253 ff.; P. Brunet und A. Mieli, *Histoire des Sciences. Antiquité*, Paris 1935, S. 1151; P.-H. Michel, *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'histoire des mathématiques préeuclidiennes*, Paris 1950, S. 279–281.

[171] Die Beweisführung findet sich bei Euklid, *Elem.*, XIII 18 (IV, 336–338 Heiberg). Vgl. K. von Fritz, „Theaitetos", zit., Sp. 1365.

[172] Vgl. *Metaph.* A 3, 984 a 8.

elementenlehre ausgeschlossen. Bemerkenswert ist außerdem die Tatsache, dass Aristoteles an den Stellen, wo er seine eigene Lehre vom fünften Element darstellt, *keinen* Vorgänger erwähnt:[173] offensichtlich hat er von einer altpythagoreischen Fünfelementenlehre gar nichts gewusst. Verglichen mit Aristoteles' Schweigen sind die Zeugnisse des Speusipp, Eudemos oder Theophrast nicht überzeugend genug.

(*a*) Zunächst entfällt Eudemos' angebliches Zeugnis, weil – entgegen der Meinung mancher Gelehrter – seine *Mathematikgeschichte* die Quelle der oben erwähnten Stelle aus dem *Geometerverzeichnis* von Proklos nicht darstellte.[174]

(*b*) Was beweist nun die über Poseidonios auf Theophrast zurückgehende Doxographie? Wenn man die doxographischen Auskünfte von Achilleus und Aetios aus der Perspektive der merkwürdigen Ähnlichkeit der hier den Pythagoreern zugeschriebenen Lehre mit der Konstruktion der Elementarteilchen in Platons *Timaios* betrachtet, so kann man sich nur zwei Möglichkeiten vorstellen: entweder hat Platon ein Plagiat begangen, oder Theophrasts Angabe ist ungenau. Nun scheint Platons Erwähnung des Dodekaeders in *Timaios* (55 c) etwas ganz Originales zu sein. Wie er bemerkt, nach der Elementenbildung blieb ein geometrischer Körper übrig und da der Vollständigkeit halber das Dodekaeder irgendwie verwendet werden sollte, „so benutzte Gott diese [Zusammenfügung] für das Weltganze, indem er Figuren darauf anbrachte."[175] Man kann ausschließen, dass Platon bei dieser nur so nebenbei hingeworfenen Bemerkung einer Vorlage

[173] In *De caelo,* A 3, 270 b 5–9 behauptet Aristoteles, um den Eindruck von Kühnheit seiner Äthertheorie gewissermaßen ‚abzumildern', dass alle Menschen die göttliche Natur des ἀνωτάτω τόπος geahnt haben, und wenig später (*ibid.*, 270 b 16–24) merkt er an, dass die Bezeichnung αἰθήρ sich auf die Annahme eines fünften Elements zu stützen scheint. Er versucht also, durch Hinweise auf ältere Meinungen seine Lehre vom Äther zu rechtfertigen (s. dazu auch Anm. 647 unten). Umso bedeutungsvoller ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass Aristoteles die Theorie von der Existenz eines fünften Körpers *nie* anderen Philosophen zuschreibt. Und wo er in *De caelo* Γ 8 die Lehre in Betracht zieht, welche die Elemente aus geometrischen Körpern ableitet, erwähnt er nur Platons *Timaios* und Demokrit. In *De gen. et corr.* B 3, 330 b 7 ff. erwähnt Aristoteles ἅπαντες (...) οἱ τὰ ἁπλᾶ σώματα στοιχεῖα ποιοῦντες, und in seiner Aufzählung, die vollständig sein wollte, taucht die Fünfelementenlehre *nicht* auf. Nachdem er auf eine Lehre hingewiesen hat, welche die fünf Sinne in Beziehung zu den vier Elementen setzt, wendet er in *De sensu* 437 a 20 gegen die Vertreter dieser Lehre – die laut Alexander von Aphrodisias (*ad loc.*) die Pythagoreer sein sollten – ein, dass sie sich mit dem fünften Sinn in Schwierigkeit befinden, weil sie nicht über ein dafür geeignetes Element verfügen.

[174] Die oben angeführte Stelle aus Proklos' *Geometerverzeichnis* (*In Eucl.*, 65, 19 Friedlein) ist nämlich nicht – vgl. insb. E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 28 ff. – auf Eudemos' Mathematikgeschichte zurückzuführen: sie enthält nur eine unzuverlässige neupythagoreische Überlieferung.

[175] *Tim.*, 55 c. Dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 4.

gefolgt ist.[176] Theophrast scheint sich damit begnügt zu haben, den Pythagoreern die Elementenlehre von Platons *Timaios* zuzuschreiben;[177] jedenfalls war bei ihm von einem *fünften* Element nicht die Rede, wenn Achilleus' Bericht präziser als der des Aetios ist.

(*c*) Bei Speusipp findet sich hingegen eine deutliche Fünfelementenlehre: weil aber die Vorliebe des Speusipp für eine pythagoreisierende Denkweise bekannt ist, kann man vermuten, dass er es war, der platonische Vorstellungen für eigentlich pythagoreische Lehre ausgegeben hat. Die Zusammenfassung in der *Theologia Arithmetica* weist zwar auf die Pythagoreer als die Inspirationsquelle des Speusipp hin,[178] aber Speusipps Fünfelementenlehre konnte auch auf seiner Interpretation der *Timaios*-Stelle beruhen: in diesem Fall hätte Speusipp Platons Aussage über die Verwendung des Dodekaeders in dem Sinne ‚ergänzt', dass das Dodekaeder als Gestalt der Teilchen eines fünften Körpers verwendet worden wäre. Tatsächlich ist – wie Eva Sachs geklärt hat – die Überlieferung über die platonische Elementenlehre genauso schwankend wie die über die Pythagoreer: Platon wie den Pythagoreern werden bald vier, bald fünf Elemente zugeschrieben.[179] Dieser Umstand

[176] Vgl. Ch. Mugler, *Platon et la recherche mathématique de son époque*, Strasbourg-Zürich 1948, S. 111–133; siehe jetzt auch die Analyse von G. Reale, *Zu einer neuen Interpretation Platons. Eine Auslegung der Metaphysik der großen Dialoge im Lichte der „ungeschriebenen Lehren"* (Orig.-Tit.: *Per una nuova interpretazione di Platone*), dt. übers. v. L. Hölscher, eingel. v. H.-J. Krämer, hrsg. v. J. Seifert, Paderborn-München-Wien-Zürich 2000, Kap. 19: „Der Demiurg, seine Tätigkeit als Erzeugung der Einheit-in-der-Vielheit und seine Erschaffung der Elemente (Wasser, Luft, Erde und Feuer) und der Seelen im *Timaios*", S. 487–521, insb. S. 488–501.

[177] Man kann vermuten, dass die Interpretation des *Timaios* als einer pythagoreisierenden Schrift (eine Interpretation, die später viel Erfolg bei den Neuplatonikern erfahren sollte) von einigen *Timaios*-Auslegern schon zu Theophrasts Zeiten vertreten wurde, und dass Theophrast, wie viele andere nach ihm, gelegentlich aus dem *Timaios* geschöpft hat, um die Lücken in den Nachrichten über die pythagoreische Lehre zu füllen. Dieselbe Methode scheint Theophrast auch in anderen Fällen verwendet zu haben, z.B. wenn er (vgl. *Metaph*., IX 33, 11 a 27 ff.) nicht nur Platon, sondern auch den Pythagoreern die Lehre von der ἀόριστος δυάς zuschreibt, die dagegen von Aristoteles (vgl. *Metaph*., A 6, 987 b 25) als Platons Eigentum dargestellt wird.

[178] Dort heißt es (vgl. Anm. 164 oben), dass Speusipp eifrig [σπουδασθεισῶν] bei den Pythagoreern gehört und sich insbesondere mit den Traktaten des Philolaos beschäftigt hatte. Es ist auch möglich, dass Speusipp seine Lehre von den πέντε σχήματα, ἃ τοῖς κοσμικοῖς ἀποδίδοται στοιχείοις aus zeitgenössischen Pythagoreern entnommen hat: Gewiss muss man aber Philolaos ausschließen, weil er die mathematische Konstruktion der regelmäßigen Polyeder durch Theätet nicht mehr erlebte.

[179] Wie Eva Sachs bemerkt: „Bei der Verfolgung der Überlieferungsgeschichte über die pythagoreische Elementenlehre sollen zwei Entwicklungsreihen nebeneinander dargestellt werden: die Nachrichten über die pythagoreische Elementenlehre und die Berichte der Späteren über Platons Elementenlehre. Diese Nebeneinanderstellung hat den Zweck zu zeigen, dass die Tradition über diese Lehre in Wahrheit *eine* ist. In beiden Reihen zeigt sich ein auf-

besagt viel: schon die erste Generation der Schüler Platons stritt darüber, ob der *Timaios* nur die Lehre der vier traditionellen Elemente enthalte oder eine Fünfelementenlehre, und da der *Timaios* für eine pythagoreisierende Schrift galt, entstand dieselbe Unklarheit über die pythagoreische Lehre, die man aus dem *Timaios* in Erfahrung bringen wollte. Möglicherweise hat also Speusipp den Pythagoreern eine Lehre zugeschrieben, die er letzten Endes aus der Interpretation und ‚Ergänzung' des *Timaios* hergeleitet hatte (s. unten).

(*d*) Abschließend erklären antike Berichte über die Pythagoreer, dass diese *nie* eine einheitliche, allgemein anerkannte Elementenlehre hatten.[180]

1.2. Philolaos

Ein Fragment des Philolaos – fr. 44 B 12 D.-K. – stellt die Hauptbasis dar, auf die sich die These vom pythagoreischen Ursprung der Fünfelementenlehre stützt. Es handelt sich dabei um nur drei Zeilen, die eine große Menge Probleme aufwerfen.[181] Der überlieferte Text lautet: καὶ τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ σώματα πέντε ἐντὶ τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ πῦρ ὕδωρ καὶ γᾶ καὶ ἀὴρ καὶ ὁ τᾶς σφαίρας ὁλκὰς πέμπτον.[182] Bezüglich des Inhalts des Fragments ist nun die

fälliges Schwanken der Tradition über die vier und fünf Elemente. Bald werden Platon fünf, bald vier Elemente zugeschrieben, und dasselbe gilt für die Pythagoreer." (*Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 49).

180 So nahm z. B. Hippasos von Metapontion das Feuer als Grundelement an (vgl. 18 A 7 D.-K.); Oinopides von Chios hingegen das Feuer und die Luft (vgl. 41 A 5 D.-K.); Hippon das Wasser und das Feuer (vgl. 38 A 3–6 D.-K.).

181 An dieser Stelle ist es weder möglich noch notwendig, alle derartigen Probleme in Betracht zu ziehen: man wird sich hier mit einer knappen Darstellung der Fragen zufrieden geben müssen, die das Philolaos-Fragment betreffen und für das Thema des fünften Elements relevant sind.

182 Bei diesem Fragment klingt zunächst die Wiederholung von τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ eigenartig. Der Verfasser scheint nämlich den vier im Inneren der Kugel befindlichen Körpern einen fünften Körper gegenüberzustellen. Im ersten Satz konnte er also nicht behaupten, dass die Körper *in* der Kugel fünf sind. Aus diesem Grunde schreibt Diels καὶ τὰ μὲν τᾶς σφαίρας σώματα πέντε ἐντί, während von Wilamowitz τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ einmal streicht. Die zweite große Schwierigkeit stellt das Wort ὁλκάς dar. Da ὁλκάς („Lastschiff") ein Femininum ist, muss das ὁ in ἁ oder ins Relativpronomen ὅ verändert werden: „was das Lastschiff der Kugel ist". Der Sinn wäre, dass die vier Elemente im Innern der Kugel liegen, wie die Waren im Inneren des Schiffes: der fünfte Körper seinerseits trägt die Elemente, wie ein Lastschiff die Ware (so interpretieren z. B. Hermann Diels und Eva Sachs). Seinerseits denkt E. Frank – indem er den Ausdruck ὁλκός in dem Sinne interpretiert, dass der fünfte Körper derjenige ist, der die vier anderen zur Kugel zieht –, dass es hier um einen Hinweis auf die Kreisbewegung des Äthers handelt (vgl. *Plato und die sogenannten Pythagoreer. Ein Kapitel aus der Geschichte des griechischen Geistes*, Darmstadt 1962 [photomech. Nachdr. der Ausg. Halle 1923], S. 318, Anm. 2).

wichtigste Frage, ob der Verfasser die (physikalische) Elementenlehre mit der (mathematischen) Fünfkörperlehre verbunden hat oder nicht. Im ersten Fall wäre aus dem Grund der schon erwähnten Überlegungen die Echtheit des Fragments ausgeschlossen. *(I)* Wenn man es tatsächlich wie folgt versteht: „In der (mathematischen) Kugel lassen sich fünf Körper (*scil.*: die regulären Polyeder) einschreiben; auch in der Weltkugel gibt es fünf Körper (*scil.*: die Elemente)", so muss man schließen, dass das Fragment unecht, nachplatonisch ist,[183] weil eine solche Verbindung der Stereometrie und der Elementenlehre nicht vor Theätet und kaum vor Platons *Timaios* möglich war.

(II) Die Vertreter der Echtheitsthese behaupten jedoch, dass die Anspielung auf die fünf Polyeder nicht bewiesen und sogar sehr unwahrscheinlich ist wegen der doppelten Bedeutung, die man sonst für σφαῖρα (einmal mathematische Kugel, einmal Weltkugel) und für σώματα (einmal Polyeder, einmal Elemente) annehmen muss. Da Philolaos die Konstruktion der fünf Polyeder nicht gekannt hat, sollte sich also im Fragment einfach eine Aufzählung der Elemente der kosmischen Kugel befinden.[184] Nimmt man diese These an, ist nun die Hauptfrage, was Philolaos mit dem fünften Körper gemeint hat und wie er überhaupt dazu gekommen ist. In diesem Zusammenhang lohnt es sich die Stellungnahme von Eva Sachs zu erwähnen, nach der Philolaos' πέμπτον σῶμα überhaupt kein Körper, kein besonderes Element ist. Sie behauptet nämlich: „Für Philolaos (...) bleibt, wenn man sich nur an die Worte hält (...), nichts anderes übrig, als die damals allgemein geltende Lehre von den vier Elementen des Empedokles (...). Ὁλκάς ist nichts weiter als die Kugeloberfläche, die abschließende Form, die dem naiven mathematischen Denken der damaligen Zeit als ein σῶμα erscheint. Sie ist gewissermaßen ein unsichtbares Etwas, das von außen drückt und den Gegenstand zwingt, seine Gestalt zu behalten. Die Vorstellung kommt vielleicht von der Form, die die Metallgießer benutzen. (...) Die Form erscheint als das, was die einzelnen Teile trägt und hält."[185] Daraus schließt sie: „Von der später als pythagoreisch geltenden Elementenlehre findet sich also bei

[183] Zu diesem Schluss sind z.B. gekommen: A. E. Taylor (*A Commentary on Plato's Timaeus*, zit., S. 40), E. Frank (*Platon und die sogenannten Pythagoreer*, zit., S. 318 ff.) und H. Cherniss (*Aristotle's Criticism of Presocratic Philosophy*, New York 1983 [3. Nachdr. der Ausg. Baltimore 1935], S. 386 ff.).

[184] Dies war die Interpretation nicht nur von H. Diels, sondern auch u.a. von E. Sachs (*Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 41 ff.), U. von Wilamowitz (*Platon*, Bd. II: *Beilagen und Textkritik*, Berlin 1919, S. 91–93), W. Nestle (bei E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung*, Darmstadt 1963 [7., unveränd. Aufl., fotomechan. Nachdr. der 6. Aufl. Leipzig 1922], Bd. I, Abt. 1, S. 515–516) und R. Mondolfo (vgl. seine Übers. v. E. Zeller, *La filosofia dei Greci*, zit., Bd. I, T. 2, S. 368).

[185] *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 44–45.

Philolaos keine Spur."[186] Eine ähnliche Stellung hat auch Eva Sachs' Lehrer, von Wilamowitz, eingenommen.[187] Gegen diese Interpretation ist aber einzuwenden, dass in dem Fragment die Betonung auf das Vorhandensein von fünf Körpern gelegt wird, und dass die sogenannte „feste Schale“, die dem Feuer, der Luft, dem Wasser und der Erde gegenübergestellt wird, wohl aus einem bestimmten Stoff bestehen muss.

Weil keine dieser und ähnlicher Interpretationen[188] völlig befriedigend zu sein scheint, ist die Hypothese *(I)* vielleicht die überzeugendere. Das Fragment wäre dann ganz verständlich als ein Produkt von platonischen-pythagorisierenden Spekulationen: Platon hatte in seinem *Timaios* die Elementenlehre mit der jüngsten Errungenschaft der Stereometrie in Verbindung gesetzt, und der Pseudo-Philolaos würde einfach dieselbe Übereinstimmung der Stereometrie und der Elementenlehre wiedergeben.[189]

[186] *Ibid.*, S. 46.

[187] Er behauptet, dass „wir nicht wissen, was für einen Stoff sich der Verfasser als fünften gedacht hat; vielleicht war's gar keiner, sondern ließ er unbehilflich das, was die Kugelform gab, ein unbestimmtes Körperliches sein“ (*Platon*, zit., Bd. II, S. 92). Das fünfte Element des Philolaos sei deshalb „etwas dem alten festen χάλκεος οὐρανός Vergleichbares, den die primitive Vorstellung sich auch als eine feste Schale dachte“ (*ibid.*).

[188] Z. B. schlägt W. Nestle vor, das „Lastschiff der Kugel“ des Philolaos-Fragments als den mit dem Vacuum gleichgesetzten „grenzenlosen Odem“ zu interpretieren, der die Himmelskugel umgibt (bei E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen*, zit., Bd. I, Abt. 1, S. 443 und 515). Eine solche Interpretation scheint aber nicht zur Metapher der ὁλκάς zu passen.

[189] Vgl. P. Moraux, „Quinta essentia“, zit., Sp. 1184: „Ganz absichtlich wiederholt [der Verfasser] τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ σώματα mit der Bedeutungsverschiebung von σφαῖρα und σῶμα: gerade aus der Erkenntnis, dass sowohl die fünf Polyeder wie auch die Elemente ἐν τᾷ σφαίρᾳ sind, ergibt sich das Verhältnis zwischen Polyedern und Elementen, auf welches er letzten Endes hinweisen will. Die wirkliche Bedeutung des Satzes erscheint meines Erachtens erst dann, wenn man darin einen Paralogismus διὰ τὴν ὁμωνυμίαν erkennt. (...) Ich möchte vorschlagen [καὶ] τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ σώματα πέντε ἐντί· <καὶ> τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ πῦρ <καὶ> ὕδωρ καὶ γᾶ καὶ ἀὴρ καὶ ὁ τᾶς σφαίρας ὁλκὰς (bzw. ὁ ... ὁλκὸς) πέμπτον. (...). Kennt man (...) die platonische Übertragung der Stereometrie auf die Elementenlehre, so sieht man ein, wie der Verfasser geistreich darauf anzuspielen versucht hat. Man kann also verstehen: fünf, und nur fünf, sind die regelmäßigen Körper, die sich in die (mathematische) Kugel einschreiben lassen. Auch in der (kosmischen) Kugel gibt es fünf Körper. Die in der Weltkugel befindlichen Körper sind Feuer, Wasser, Erde, Luft und das Lastschiff der Kugel als fünfter. Der nicht ausgedrückte Schluss, nämlich die Analogie zwischen Polyedern und Elementen, ergibt sich von selbst, wenn man die Voraussetzungen für das Verständnis der anderen Anspielungen mitbringt.“

2. Platon und die Akademie

2.1. Platons „Timaios"

Die alten Pythagoreer und Philolaos können also als erste Vertreter der Fünfelementenlehre ausgeschlossen werden. Der wirkliche Ausgangspunkt dieser Lehre war hingegen eine Bemerkung im platonischen *Timaios*. Platon schreibt:

> Dass nun erstens Feuer, Erde, Wasser und Luft Körper sind, das sieht wohl jeder ein; aber jede Gattung von Körpern hat auch Tiefe, und es ist ferner durchaus notwendig, dass die Tiefe das Wesen der Fläche um sich herum hat, die rechtwinklige Fläche aber besteht aus Dreiecken. Alle Dreiecke nun gehen von zweien aus, deren jedes einen rechten und sonst spitze Winkel hat; das eine von beiden hat zu beiden Seiten die Hälfte eines rechten Winkels, der durch gleiche Seiten eingefasst wird, das andere aber ungleiche Teile eines rechten Winkels, der an ungleiche Seiten ausgeteilt ist. Das also nehmen wir, indem wir den Weg, der sich uns als mit Notwendigkeit verbunden und zugleich wahrscheinlich zeigt, einschlagen, als den Anfang des Feuers und der übrigen Körper an (...). Angeben müssen wir aber, wie wohl die vier schönsten Körper entstanden, unähnlich zwar unter sich, von denen aber manche durch Auflösung aus einander zu entstehen vermögen. Gelang uns das, dann erfassen wir die Wahrheit über das Entstehen der Erde und des Feuers und der ihrem Verhältnisse nach die Mittelstellen einnehmenden (...).
>
> Von den beiden Dreiecken hat nun das gleichschenklige nur *eine* Art, das ungleichseitige aber unzählige. Von diesen zahllosen müssen wir nun ferner das schönste auswählen, wenn wir in folgerechter Weise beginnen wollen. (...) Wir nehmen also, mit Übergehung der übrigen von den vielen Dreiecken *eins* als das schönste an, aus welchem drittens das gleichseitige entstand (...). Zwei Dreiecken sei denn der Vorzug zuerkannt, aus welchen die Körper des Feuers und der übrigen Grundstoffe zusammengefügt sind, dem gleichschenkligen und demjenigen, in welchem stets das Quadrat der größeren Seite das dreifache des der kleineren ist. (...) [A]us den Dreiecken, die wir auswählten, entstehen vier Gattungen; drei derselben aus dem einen, welches ungleiche Seiten hat; aber die vierte allein ist aus dem gleichschenkligen Dreieck zusammengefügt. (...) Zunächst dürfte wohl zu erklären sein, wie jede einzelne Gattung und aus wievieler Zahlen Zusammentreffen sie entstand. Den Anfang soll die erste, in ihrer Zusammensetzung kleinste Gestaltung machen; das ihr zugrunde liegende Dreieck ist das, dessen Hypotenuse die kleinere Kathete um das Doppelte übertrifft. Werden je zwei dergleichen mit den Hypotenusen aneinandergelegt und geschieht das dreimal, indem die Dreiecke mit den Hypotenusen und den kürzeren Katheten in *einem* Punkte zusammentreffen, so entsteht aus der Zahl nach sechs Dreiecken *ein* gleichseitiges. Vier zusammengefügte, gleichseitige Dreiecke bilden durch je drei ebene Winkel *einen* körperlichen, welcher dem stumpfesten unter den ebenen am nächsten kommt. Durch die Bildung vier solcher Winkel entstand der erste feste Körper, vermittels dessen die ganze [um ihn beschriebene] Kugel in gleiche und ähnliche Teile zerlegbar ist. Der zweite Körper entsteht aus denselben Dreiecken, welche zu acht gleichseitigen sich verbinden und aus vier ebenen *einen* körperlichen Winkel bilden; nachdem aber dergleichen sechs entstanden sind, erhält auch der zweite Körper seine Vollendung. Der dritte entstand aus der Zusammenfügung von zwei mal sechzig Grunddreiecken und zwölf körperlichen Winkeln, deren jeder von fünf gleichseitigen ebenen Dreiecken eingeschlossen ist, während er zwanzig gleichseitige Dreiecke zu Grundflächen hat. Und nach Erzeugung dieser Körper hat das eine der beiden Dreiecke seine Dienste getan, das gleichschenklige aber

ließ die Natur des vierten entstehen, indem es, zu vieren sich vereinigend und die rechten Winkel im Mittelpunkt zusammenführend, *ein* gleichseitiges Viereck bildete; sechs dergleichen verbanden sich zu acht körperlichen Winkeln, deren jeden drei rechtwinklige Ebenen einschlossen. Die Gestalt des so entstandenen Körpers ist die des Würfels, der sechs gleichseitige, viereckige Grundflächen hat. Da aber noch *eine*, die fünfte Zusammenfügung übrig war, so benutzte Gott diese für das Weltganze, indem er Figuren darauf anbrachte.[190]

Die Grundkörperchen der vier traditionellen Elemente besitzen also die Gestalten der vier regulären Polyeder: das Feuer hat die des Tetraeders, die Luft die des Oktaeders, das Wasser die des Ikosaeders und die Erde die des Würfels. Da die Flächen, die das Tetraeder, das Oktaeder und das Ikosaeder abgrenzen, aus gleichartigen rechtwinkligen Dreiecken bestehen können, wird der Übergang der drei obersten Elemente ineinander dadurch erklärt, dass die Flächen sich in Dreiecke auflösen, welche dann zu einer neuen Verbindung zusammentreten. Nur die Erde, die aus Würfeln besteht, kann sich in kein anderes Element verwandeln. Und dann der berühmte Schlusssatz: ἔτι δὲ οὔσης συστάσεως μιᾶς πέμπτης, ἐπὶ τὸ πᾶν ὁ θεὸς αὐτῇ κατεχρήσατο ἐκεῖνο διαζωγραφῶν.[191] Was war also die Rolle des Dodekaeders?

2.1.1. Funktion des Dodekaeders im „Timaios"

Offensichtlich denkt Platon hier überhaupt *nicht* an die Schöpfung der Grundkörperchen eines fünften Körpers.[192] Wie die Worte ἐπὶ τὸ πᾶν (...) κατεχρήσατο erklären, muss das Dodekaeder ganz anders verwendet werden als die vier übrigen Polyeder: der Schaffung der Grundkörperchen der Elemente wird die Bildung des Alls gegenübergestellt, zu der die fünfte Figur herangezogen wurde.[193] Die Interpretation derer, die an dieser Stelle eine

[190] Plat., *Tim.*, 53 c–55 c (dt. Übers. zit.).

[191] *Ibid.*, 55 c.

[192] Tatsächlich erwähnt er im vorhergehenden Abschnitt nur *vier* Elemente (*ibid.*, 53 c: πῦρ γῆ ὕδωρ ἀήρ und 53 e: σώματα ... τέτταρα). Etwas weiter unten schreibt Platon nur den *vier* gewöhnlichen Elementen die eben konstruierten stereometrischen Gestalten zu (55 d–56 b). Die Gestirne bestehen im *Timaios* nicht aus einem besonderen Körper, sondern zum größten Teil aus Feuer (*ibid.*, 40 a) und der Äther, weit davon entfernt, ein fünftes Element darzustellen (wie bei Aristoteles), erscheint nur als eine besondere Form der Luft (*ibid.*, 58 d; vgl. *Phaed.*, 109 b ff., 111 a ff.).

[193] Nur eine solche Interpretation erlaubt es, Platons Bemerkung über die Möglichkeit der Existenz von fünf Welten in *Tim.*, 55 c–d zu verstehen – eine Stelle, die Cornford als „extremely puzzling" bestimmt (*Plato's Cosmology*, zit., S. 220). Weil nämlich der Demiurg das Dodekaeder ἐπὶ τὸ πᾶν herangezogen hat, und die Zahl der regelmäßigen Polyeder fünf beträgt, könnte man nicht ohne Grund vermuten, dass jede der vier übrigen Figuren zur Bildung einer anderen Welt benutzt wurde: in diesem Fall gäbe es dann fünf Welten (vgl. Anm. 49 oben).

Lehre vom fünften Element finden wollten,[194] ist deshalb deutlich falsch. Die Benutzung des Dodekaeders in der Weltbildung bleibt jedoch ziemlich unklar. Insbesondere ist das Wort διαζωγραφῶν problematisch. Da die Welt nach Platon eine ganz genaue Kugel bildet,[195] ist deren Form hier nicht gemeint. Weil – wie antike Ausleger bemerkt haben – von allen regulären Polyedern das Dodekaeder sich der Kugel am meisten annähert,[196] hat man vermutet, dass der Demiurg zunächst ein Dodekaeder als Grundriss gezeichnet und dann die Weltkugel darum beschrieben hat: Mit dem Ausdruck διαζωγραφῶν würde Platon auf dieses Bauverfahren hinweisen.[197] Diese Interpretation stützt sich jedoch auf einen mathematikgeschichtlichen Anachronismus, weil der Satz, dass von allen in einer Sphäre eingeschriebenen regelmäßigen Polyedern das Dodekaeder das größte Volumen hat (ein Satz, der nicht offensichtlich ist), erst von einem Zeitgenossen des Euklid bewiesen wurde.[198] An eine mathematische Begründung für die Verwendung des Dodekaeders ist also nicht zu denken: Möglicherweise wollte Platon nur auf die äußerliche Ähnlichkeit der Kugel mit dem Dodekaeder anspielen,[199] wie schon Plutarch dachte.[200] Einige Ausleger haben διαζωγραφῶν im Sinne einer Anspielung auf die Verteilung des Sternenschmucks am Himmel interpretiert.[201] Dass die zwölf Fünfecke des Dodekaeders auf die zwölf Zeichen

[194] Vgl. die antiken Zeugnisse in E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 59 ff. Siehe auch F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 220 ff.

[195] Vgl. Plat., *Tim.* 33 b, 40 a, 58 a; *Leg.* X 898 a–b.

[196] Vgl. z.B. Ps. Tim. Locr. 98 e: τὸ δὲ δωδεκάεδρον εἰκόνα τοῦ παντὸς ἑστάσατο, ἔγγιστα σφαίρας ἐόν.

[197] Vgl. E. Sachs: „διαζωγραφεῖν ist schwer zu erklären. ζωγραφεῖν heißt es nicht, weil es sich um Malen mit Farben handelte, sondern weil der Kosmos ein ζῷον ist, διαγράφειν aber ist ‚Linien durchziehen'. Wie das gemeint ist, zeigt Platons Staat 500 e, wo die Philosophen sagen: ‚Der Staat wird auf keine andere Weise jemals die Glückseligkeit erreichen, als wenn die Grundlinien zu seinem Entwurf Maler zeichnen, die das göttliche Modell benutzen.' Nachher wird dieselbe Tätigkeit ὑπογραφή genannt. Dies Bild kann vom Schreibunterricht kommen, wo der Schreiblehrer dem Kinde die Buchstaben auf die Tafel schreibt und das Kind dieselben Formen überzeichnet. Man mag auch an die Vasenmalerei denken." (*Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 47).

[198] Vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1186.

[199] Diesbezüglich erscheint die Tatsache vielsagend, dass Platon schon in *Phaidon* 110 b die kugelförmige Erde mit einem aus zwölf zusammengenähten Stücken angefertigten Lederball verglichen hatte. Vgl. Teil IV, § 5.1, unten.

[200] Vgl. Plut., *Quaest. plat.*, 1003 C: Das Dodekaeder ist εὐκαμπές (...) καὶ τῇ περιστάσει, καθάπερ αἱ δωδεκάσκυτοι σφαῖραι, κυκλοτερὲς γίνεται καὶ περιληπτικόν.

[201] Vgl. z.B. C. Ritter, *Platon, sein Leben, seine Schriften, seine Lehre*, New York 1976 (Nachdr. der Ausg. München 1910–1923), Bd. II, S. 343; A. E. Taylor, *A Commentary on Plato's Timaeus*, zit., S. 377; F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 219.

des Tierkreises hinweisen,[202] scheint jedoch unwahrscheinlich, weil sich alle ζῳδία in der Nähe der Ekliptik befinden.[203]

2.1.2. *Nachwirkungen der platonischen Bemerkung*

Die Beziehung, in die Platon die vier Elemente zu den vier regelmäßigen Polyedern gestellt hatte, regte einige seiner Schüler an, auch das fünfte Polyeder einem fünften Element zuzuordnen. Dass Platon selbst einen solchen Schritt gemacht hat, ist nicht sehr wahrscheinlich. Simplikios zitiert zwar einen Auszug aus Xenokrates' Platonbiographie, wo die Fünfelementenlehre auf Platon zurückgeführt wird,[204] aber wir haben gesehen, dass im *Timaios* nicht von einem fünften Element die Rede ist, außerdem in den erhaltenen Schriften Platons nur vier Elemente angenommen werden. Einige moderne Gelehrte haben nicht nur anhand des Zeugnisses des Xenokrates, sondern auch aufgrund der Existenz einer Fünfelementenlehre bei Speusipp, Xenokrates, Aristoteles und in der *Epinomis* vermutet, dass Platon in der spätesten Phase seines Denkens die traditionelle Lehre der vier Elemente verlassen hat, um die Existenz eines fünften Elements, des Äthers, anzuerkennen.[205] Dagegen kann man jedoch einwenden, dass die relevanten Unterschiede zwischen den einzelnen Theorien über ein fünftes Element, die von den Schülern des Platon vorgeschlagen wurden, die Hypothese unwahrscheinlich machen, dass sie aus einer mündlichen und einheitlichen Lehre Platons hervorgegangen waren. Andererseits scheinen alle Zeugnisse für die Vier- oder Fünfelementenlehre Platons lediglich von der Interpretation des *Timaios* ihren Ausgang genommen zu haben.[206]

[202] Vgl. Plut., *Quaest. plat.*, 1003 D und – unter den modernen Gelehrten – E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 47, Anm. 3 (sie behauptet aber, dass eine solche Interpretation unsicher ist) und L. Robin, *La pensée grecque et les origines de l'esprit scientifique*, hrsg. v. P.-M. Schuhl und G. A. Rocca-Serra, Paris [3]1974, S. 274 (er auch ist nicht sicher).

[203] Wie Taylor bemerkt: „Plutarch saw here an allusion to the twelve ζῳδία of the Zodiac. This is out of the question, as these constellations form a circular band, but the twelve angular points of the dodecahedron inscribed in a sphere do not lie on any such band. Plutarch seems to suppose that the angular points of a regular solid are all in the same plane!" (*A Commentary on Plato's Timaeus*, zit., S. 377).

[204] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 12, 24 Heiberg = *In phys.*, 1165, 35 Diels = fr. 53 Heinze = fr. 264–265 Isnardi: Ξενοκράτης ὁ γνησιώτατος αὐτοῦ (= Πλάτωνος) τῶν ἀκροατῶν ἐν τῷ Περὶ τοῦ Πλάτωνος βίου τάδε γράφων· „τὰ μὲν οὖν ζῷα οὕτω διῃρεῖτο, εἰς ἰδέας τε καὶ μέρη πάντα τρόπον διαιρῶν, ἕως εἰς τὰ πέντε στοιχεῖα ἀφίκετο τῶν ζῴων, ἃ δὴ πέντε σχήματα καὶ σώματα ὠνόμαζεν, εἰς αἰθέρα καὶ πῦρ καὶ ὕδωρ καὶ γῆν καὶ ἀέρα."

[205] Vgl. E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen*, zit., Bd. II, Abt. 1[5], S. 951, Anm. 2, sowie R. Heinze, *Xenokrates. Darstellung der Lehre und Sammlung der Fragmente*, Hildesheim 1965 (Nachdr. der Ausg. Leipzig 1892), S. 68.

[206] Man kann deshalb vermuten, dass Xenokrates' Bericht nichts anderes ist als eine ergänzende Konstruktion aufgrund der dunklen Bemerkung von *Tim.* 55 c. Vgl. dazu E. Sachs,

In der älteren Akademie war die Fünfelementenlehre tatsächlich kein fester und unumstrittener Punkt, und jeder versuchte – in Bezug auf dieses Problem wie auch auf andere Aspekte des platonischen Denkens – seine eigene Lehre auf mehr oder weniger korrekt interpretierte platonische Texte zu stützen. Wir haben in diesem Zusammenhang mit unterschiedlichen Theorien – und manchmal sogar mit ‚kreativen Missverständnissen' – zu tun, zu denen lediglich eine Bemerkung im *Timaios* Anlass gegeben hatte und die später auch auf Platon selbst zurückprojiziert wurden.

2.2. Philippos von Opus und die „Epinomis"

Philippos von Opus, vermutlich Autor der *Epinomis*, stellt in diesem Dialog, in dem er eine richtige Theogonie und Zoogonie zu schildern versucht,[207] eine Elementenlehre dar, die deutlich auf den Ausführungen des *Timaios* beruht. Es gibt (so erklärt er) fünf „feste Körper" [στερεὰ σώματα] – gemeint sind die regulären Polyeder –, aus denen die schönsten und die besten Wesen gebildet werden können:

> Feste Körper (...) sind aller Wahrscheinlichkeit nach fünf anzunehmen, (aus deren weiterer Zusammensetzung alle anderen entstehen und) die (als bleibender Stoff) den trefflichsten und schönsten (körperlichen) Bildungen [κάλλιστα καὶ ἄριστα] zu Grunde liegen (...).[208]

Weil die vier Elemente, deren Körperchen Polyedergestalten haben, im *Timaios* 53 als κάλλιστα σώματα bezeichnet wurden, spielt Philippos hier offensichtlich auf die durch den *Timaios* bekannte Entsprechung der Elemente und der Polyeder an. Er zählt aber *fünf* Elemente auf, die den fünf regulären Polyedern entsprechen: „Jene fünf Grundkörper nun sind Feuer,

Die fünf platonischen Körper, zit., 62 ff. und, zur Methode des Xenokrates, H. F. Cherniss, *The Riddle of the Early Academy*, New York u.a. 1980 [Nachdr. der Ausg. Berkeley-Los Angeles 1945], S. 48 und 72). Erwähnenswert sind hierzu die Schlussfolgerungen von M. Isnardi Parente: „Ha, può avere Senocrate compiuto, nello sforzo di risolvere tutte le difficoltà del *Timeo*, il passo che Platone non aveva compiuto, quello non solo di fare dell'etere un nuovo elemento a sé stante abbandonando la teoria tradizionale, ma di assegnargli, quale sua figura specifica e propria, quella quinta figura che nel *Timeo* in realtà non trova alcun impiego fisico-cosmico determinato? Simplicio fa seguire infatti la citazione di Senocrate dal riferimento di una simile spiegazione, pur senza considerarla incorporata nella citazione stessa, cosa che ci darebbe la certezza del riferimento. Ora, questa soluzione può essere stata senocratea: può essere stato un atto di esegesi del *Timeo* mediante il quale Senocrate, con una impostazione a lui assai consueta, tendeva a una lettura di Platone in chiave conciliatoria." (Senocrate – Ermodoro, *Frammenti*, zit., S. 434–435). Siehe auch M. Baltes, *Die Weltentstehung des platonischen Timaios nach den antiken Interpreten*, Bd. I, Leiden 1976, S. 5–22, 210–216.

[207] Vgl. *Epin.* 980 c ff.

[208] *Ibid.*, 981 b. Dt. Übers. aus: Platon, *Sämtliche Werke*, hrsg. v. K.-H. Hülser, zit., Bd. 10.

Wasser, Luft, Erde und Äther (...)".[209] Der Äther, der für Platon kein gesondertes Element darstellte, besetzt hier die fünfte Stelle und entspricht also dem im *Timaios* für das All verwendeten Dodekaeder. Nun unterscheidet Philippos fünf Hauptgattungen der Lebewesen je nach dem Überwiegen des einen oder anderen der fünf Elemente. Er erklärt:

> (...) jeder [der fünf Grundkörper] hat sein (besonderes) Bereich (im Weltall), in deren jedem lebendige Wesen von großer Zahl und Mannigfaltigkeit sich bilden, und man muss daher die Gattungen jedes dieser Bereiche abgesondert für sich betrachten.[210]

Überwiegend aus Erde werden die Menschen, alle Tiere, die sich mit Füßen oder ohne Füße bewegen, die bewegungslosen Tiere und die Pflanzen gebildet:

> Fassen wir daher zunächst die lebendigen Wesen der Erde, Menschen und Tiere mit und ohne Füße, und neben diesen willkürlicher Bewegung fähigen Geschöpfen auch die fest an ihrem Orte angewurzelten als eine Gattung zusammen. Alle diese Arten von Wesen bilden nämlich in sofern eine Einheit als man anzunehmen hat dass sie zwar alle aus allen Grundkörpern (in verschiedener Weise), aber doch zum größten Teile aus Erde zusammengesetzt und (daher) von fester Beschaffenheit sind.[211]

Auf der obersten Stufe befinden sich unter den Lebewesen die Sterngottheiten, in deren Körper das Feuer den größten Anteil ausmacht:

> Als eine zweite Gattung belebter Wesen werden wir sodann die Gestirne anzusehen haben, da auch diese mit ihrer Entstehung zugleich sichtbar geworden sind. Denn sie bestehen zumeist aus Feuer, enthalten aber auch Erde und Luft und kleine Bestandteile von den beiden anderen Grundkörpern in sich, und wir müssen daher behaupten dass aus der verschiedenen Mischung dieser Bestandteile verschiedenartige Wesen von dieser Gattung hervorgehen, alle aber sichtbar. Alle diese Arten himmlischer Wesen muss man also wiederum als eine einzige Gattung zusammenfassen und als ein göttliches Geschlecht bezeichnen, welchem der schönste Körper und die edelste und glücklichste Seele zu Teil geworden ist. Was aber ihr Schicksal anlangt, so kann man nur zwischen zweierlei Annahmen wählen, nämlich der dass jedes von ihnen schlechthin unsterblich und unvergänglich und in jedem Betracht von ganz göttlicher Natur ist, oder der dass sie wenigstens ein sehr langes Leben führen, so dass keinem von ihnen dies nicht genügte, sondern irgend eines noch eines längeren bedürftig wäre.[212]

209 πέντε οὖν ὄντων τῶν σωμάτων, πῦρ χρὴ φάναι καὶ ὕδωρ εἶναι καὶ τρίτον ἀέρα, τέταρτον δὲ γῆν, πέμπτον δὲ αἰθέρα (981 c; dt. Übers. zit.). Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die fünf Elemente hier in einer Reihenfolge erwähnt werden – Feuer, Wasser, Luft, Erde, Äther – die weder der weiter unten angegebenen Anordnung der Elemente im Kosmos – Feuer, Äther, Luft, Wasser, Erde – entspricht, noch der Reihenfolge der regulären Körper und der Elemente im *Tim.* 54 d–55 c und 55 e–56 b – Tetraeder, Oktaeder, Ikosaeder, Würfel, Dodekaeder/Feuer, Luft, Wasser, Erde – weil Luft und Wasser ihre Stelle vertauscht haben.

210 *Ibid.*, 981 c (dt. Übers. zit.).

211 *Ibid.*, 981 c–d (dt. Übers. zit.).

212 *Ibid.*, 981 d–982 a (dt. Übers. zit.).

Dazwischen gibt es drei Mittelgebiete, die des Äthers, der Luft und des Wassers, aus deren Substanz drei Gattungen von Lebewesen gebildet werden, so dass der ganze Kosmos von Lebewesen erfüllt ist:

> Den Rang zunächst nach dem Feuer müssen wir nun dem Äther zuerteilen und annehmen, dass auch vorwiegend aus ihm die Seele (das All) lebendige Wesen von seiner Art bildet, gerade wie aus den anderen Grundkörpern, wozu sie denn wiederum geringere Teile von den übrigen Elementen und zwar nur so viele, als zur Verbindung notwendig waren, hinzufügte. Wir müssen dann ferner annehmen, dass sie nächst dem Äther ebenso aus der Luft eine andere Gattung solcher Wesen und eine dritte aus dem Wasser bilde. Und so muss es uns als wahrscheinlich bedünken, dass sie, indem sie dies Alles schuf, das ganze Weltall mit lebenden Wesen erfüllte (...).[213]

Gleich unter dem feurigen Gebiet der Sterngottheiten wohnen die überwiegend aus Äther gebildeten Dämonen, dann die Luftdämonen: Sie kennen die Gedanken der Menschen, freuen sich über das Gute, hassen das Böse und berichten einander und den höchsten Göttern über alles, denn sie haben die Fähigkeit, sich mühelos zwischen der Erde und dem Himmel zu bewegen. Danach kommen Wasserhalbgottheiten, die bald sichtbar, bald unsichtbar sind:

> Unter den sichtbaren Göttern, den größten, verehrungswürdigsten und mit dem schärfsten Blicke welcher überall hindringt ausgestatteten, aber stelle man obenan die Gestirne und Alles was als mit ihnen erzeugt in die Sinne fällt. Der nächste Rang nach und unter den Göttern kommt sodann den Dämonen zu, dem [Äther- und] Luftgeschlecht, welches eine dritte, und zwar mittlere Stelle einnimmt, den Göttern als Dolmetsch dient (...). Es gibt zwei Dämonengeschlechter, eins von ätherischer und ein zweites, niedrigeres von luftiger Art. Keins von beiden aber ist uns vollständig sichtbar, und wir werden einen Dämon nicht gewahr wenn er sich auch ganz nahe bei uns befindet, aber wir müssen ihnen dennoch eine staunenswerte Einsicht zuschreiben und sie als ein scharfsinniges und gedächtnisstarkes Geschlecht bezeichnen, welches alle unsere Gedanken kennt und uns, wenn wir edel und tugendhaft sind, auf das Lebhafteste liebt und, wenn wir nichtswürdig sind, auf das Heftigste hasst. (...) Das fünfte Geschlecht lebendiger Wesen gehört dem Wasser an und ist aus ihm geboren, und dies ist als ein Geschlecht von Halbgöttern anzusehen, welche bald sichtbar erscheinen bald sich unseren Blicken verbergen und wegen dieser ihrer nebelhaften Erscheinung unser Staunen erregen.[214]

Hier sei bemerkt, dass die an dieser Stelle aufgestellte Vorstellung von Ätherdämonen eine sehr wichtige Rolle für die spätere Geschichte der Lehre des fünften Elements spielen wird.[215]

[213] *Ibid.*, 984 b–c (dt. Übers. zit.).

[214] *Ibid.*, 984 d–985 b (dt. Übers. zit.).

[215] Der spätere platonisch-aristotelisch-stoische Synkretismus wird nämlich die unterschiedlichen Vorstellungen des Äthers miteinander vermischen und verwechseln. Am Ende dieser Entwicklung wird der Äther im Allgemeinen als ein äußerst feinstofflicher Körper betrachtet, der sozusagen an der Grenze des Immateriellen steht: eine Art ‚geistige Materie'. In den neuplatonischen sowie in den christlichen Kreisen wird daher die Frage gestellt, ob Engel

Dass die Fünfelementenlehre der *Epinomis* viele Berührungspunkte mit Platons Denken besitzt, ist offensichtlich. Schon im *Timaios* finden sich solche Aspekte wie die Entsprechung der Polyeder und der Elemente,[216] die These von der feurigen Natur der Gestirne,[217] die Auffassung vom Äther als einer reinen, unmittelbar unter der Feuerregion liegenden Form der Luft,[218] die Vorstellung der notwendigen Existenz von Verbindungsgliedern zwischen den beiden äußersten Elementen, d. h. Feuer und Erde,[219] die Behauptung, dass jeder Bereich des Kosmos von einer besonderen Gattung von Lebewesen bevölkert ist.[220] In seiner Dämonologie verarbeitet Philippos wieder Anregungen, die sich schon im *Symposion*[221] und in den *Nomoi*[222] fanden. In der *Epinomis* findet man jedoch auch einige originelle Vorstellungen: es ist deutlich, dass eine Interpretation des *Timaios* nicht ausreichte, um den Verfasser der *Epinomis* zu allen besonderen Bestandteilen seiner Lehre zu führen.[223]

Nach Platon stellt der Äther die oberste, reinste Schicht der Luft dar, und Philippos bleibt bei der Lokalisierung seines fünften Elements der platonischen Auffassung treu, indem er ihm die Stelle zwischen Feuer und Luft zuweist. Aber in Platons Ausführungen über den Äther findet man nichts, was diesen zur Funktion eines hinzuzufügenden fünften Körpers prädestiniert hätte.[224] Platon nämlich bestimmt den Äther deutlich als nur eine Form der Luft,[225] und so leuchtet ein, dass die Gleichung Äther = fünftes Element

und Dämonen völlig immateriell sind, oder ob sie vielmehr einen ätherischen, d.h. feinstofflichen, lichtartigen – paradoxerweise fast unkörperlichen – Körper besitzen (vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1256–1259).

216 Vgl. *Tim.* 53 c ff.

217 *Ibid.*, 40 a.

218 *Ibid.*, 58 d.

219 *Ibid.*, 31 b–32 c; 53 e.

220 *Ibid.*, 39 e.

221 Vgl. *Symp.*, 202 d ff.

222 Vgl. *Leg.* IV, 717 a.

223 Während Platon z.B. im *Tim.* 31 b ff. die Existenz von zwei Verbindungsgliedern zwischen Feuer und Erde mit der mathematischen Proportionslehre rechtfertigt (s. dazu A. E. Taylor, *A Commentary on Plato's Timaeus*, zit., S. 83 ff.), vernachlässigt Philippos seinerseits diesen mathematischen Aspekt in Platons Theorie, indem er *drei* Mitteldinge bzw. Verbindungsglieder zwischen Feuer und Erde annimmt (vgl. *Epin.*, 984 b 4).

224 Vgl. *Tim.*, 58 c ff.

225 *Ibid.*, 58 d; vgl. *Phaed.* 109 b. Der Zusammenhang, in dem Platon dort den Äther erwähnt, macht deutlich, dass der Äther selbst nicht als eventuell fünftes Element betrachtet werden kann, weil man in diesem Fall – konsequenterweise – auch die unterschiedlichen Feuerarten, die Nebel, die Finsternis und die anderen Luftarten, das flüssige Wasser, das Eis und die anderen Erscheinungsformen des Wassers wie auch die der Erde (58 c–61 c) für selbständige Elemente halten müsste.

nicht unmittelbar aus der Interpretation des *Timaios* entstehen konnte.[226] Diesbezüglich muss man mit Paul Moraux annehmen, dass zwischen der Vierelementenlehre des *Timaios* (wir werden sie als T*a* bezeichnen) und der Fünfelementenlehre der *Epinomis* (T*c*) eine Zwischenstufe (T*b*) zu postulieren ist, in der nicht nur aufgrund der Existenz eines fünften regulären Polyeders, des Dodekaeders (der im *Timaios* nicht zur Elementbildung benutzt wird), ein fünftes Element angenommen wurde, sondern auch dieses zusätzliches Element mit der Substanz der himmlischen Sphären gleichgesetzt wurde – wohl aufgrund von Platons Angabe: „Da aber noch eine, die fünfte Zusammenfügung übrig war, so benutzte Gott diese für das Weltganze (...)". Parallel dazu wurde in T*b* der Name ‚αἰθήρ' verwendet, um diesen fünften Körper zu bezeichnen, ohne die Erwähnungen des Äthers im *Timaios* zu berücksichtigen.[227] Wenn diese Hypothese richtig ist, dann hat Philippos, als er seine Lehre (T*c*) vorschlug, T*b* teilweise verändert und ‚richtig gestellt', indem er (gemäß der Angaben des *Timaios*) Platons These von der feurigen Natur der Gestirne und von der mittleren Lage des Äthers zwischen Feuer und Luft wiederherstellte.

Auch zwischen der Fünfelementenlehre der *Epinomis* und der Theorie des Aristoteles befinden sich große Unterschiede. *(a)* Während die Gestirne bei Philippos eine feurige Natur haben, bestehen sie bei Aristoteles aus dem πρῶτον σῶμα, d.h. aus dem sich kreisförmig bewegenden Äther. *(b)* Der Bereich des Feuers liegt für Aristoteles zwischen dem ätherischen Gebiet der Gestirne und dem der Luft, nämlich dort, wohin die *Epinomis* den Äther stellt. *(c)* Nach den Angaben des Philippos sind die unteren Elemente auch in der oberen Region des Feuers und des Äthers vorhanden. Aristoteles zieht hingegen eine scharfe Trennung zwischen den Himmelssphären und der sublunaren Welt. *(d)* Während die *Epinomis* zwischen der These der Unsterblichkeit und der der Langlebigkeit der Gestirne schwankt, hegt Aristoteles keinen Zweifel daran, dass die himmlischen Körper unentstanden, unvergänglich und göttlich sind.

[226] Im *Kratilos* 410 a–c suggeriert Platon die Etymologien von πῦρ, ὕδωρ, ἀήρ, αἰθήρ und γῆ in einer phantasievollen und leicht ironischen Weise. Es ist auch möglich, dass Philippos von Opus in dieser Reihenfolge Feuer-Wasser-Luft-Äther-Erde eine Liste der fünf Elemente zu finden dachte oder aber dass er glaubte, hier eine ‚namhafte' Bestätigung für seine Meinung entdecken zu können, nach welcher der Äther unmittelbar über der Luft steht.

[227] Vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1190–1191. In diesem Zusammenhang ist außerdem zu vermuten, dass der geographische Mythos von *Phaidon* 109 a ff., und insbesondere die Bezeichnung als αἰθήρ des „reinen Himmels", in dem sich die Gestirne befinden, zu dieser Theorie des fünften Elements beigetragen hat. Zur Äthertheorie des Philippos von Opus vgl. auch L. Tarán, *Academica: Plato, Philip of Opus, and the Pseudo-Platonic ‚Epinomis'*, Philadelphia 1975, S. 36–42.

Solche Unterschiede bestätigen, dass es in der alten Akademie auch in Bezug auf das Problem des fünften Elements kein einheitliches Dogma gab: jeder konnte frei seine eigene Elementenlehre entwickeln, ohne an eine ‚Orthodoxie' gebunden zu sein.

2.3. Speusipp

In der ersten Hälfte seines Buches über die pythagoreischen Zahlen befasste sich Speusipp unter anderem „mit den fünf Gestalten, die den kosmischen Elementen zugeschrieben werden" (s. oben). Es besteht kein Zweifel daran, dass Speusipp die Spekulation des *Timaios* über die Rolle der festen Körper in der Elementenbildung weiterentwickelt hat. Wie Platon vor ihm, zog er in Betracht die Kennzeichen jeder Elementengestalt sowie das Gemeinsame, das sie miteinander verbindet,[228] wobei es sich wahrscheinlich um die Möglichkeit der Verwandlung einiger Elemente ineinander als Folge der Auflösung in Grunddreiecke und der Zusammenstellung dieser Dreiecke in neuen Strukturen handelt. Wir wissen aber nicht, ob auch Speusipp, wie Aristoteles, das fünfte Element als das ‚edelste' betrachtete und es den Gestirnen zuschrieb, oder ob er es, wie Philippos von Opus es mit dem Äther tat, zwischen Feuer und Luft stellte.

Nach Aristoteles' Angaben, zu denen zwei Kapitel aus der Schrift *De communi mathematica scientia* von Iamblichos hinzukommen,[229] nahm Speusipp nun eine Stufenfolge des Seienden an. Ausgehend von Platons beiden Prinzipien des Einen und des Groß-und-Kleinen, postulierte er für jede Stufe des Seienden je zwei verschiedene Prinzipien, ein Formales und ein Materielles. Obwohl er die ontologischen Stufen für unabhängig voneinander hielt, nahm er doch Ähnlichkeiten zwischen ihren Grundprinzipien an.[230] Der oberste Bereich des Seienden, der der Zahlen [ἀριθμοί], wurde von ihm aus dem Einen und der Vielheit abgeleitet. Die geometrischen Größen [μεγέθη] bildeten die zweite Sphäre und hatten als formales Prinzip den Punkt – als Analogon des Einen – und als materielles Prinzip eine der Vielheit entsprechende Ausdehnung. Wie Hans-Joachim Krämer diesbezüglich bemerkt: „Das Verhältnis der Spezialprinzipien zueinander [war] das der Analogie (...). Die Kohäsion des Systems war vornehmlich in der mathematischen Substanz solcher Analogien und Proportionen begründet."[231]

[228] Vgl. Ps. Iambl., *Theol. arithm.*, 82 ff. De Falco = fr. 4 Lang = fr. 122 Isnardi: (...) περὶ (...) ἰδιότητός τε αὐτῶν καὶ πρὸς ἄλληλα κοινότητος (...).

[229] Vgl. Ph. Merlan, *From Platonism to Neoplatonism*, The Hague ³1975, S. 86 ff.

[230] Vgl. H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, zit., S. 20 ff.

[231] *Ibid.*, S. 24.

Man kann deshalb auch leicht verstehen, dass Speusipp der platonischen Lehre von der geometrischen Struktur der kosmischen Elemente eine große Bedeutung zumaß, da eine solche Lehre eine Art Bestätigung seiner Auffassung von den Analogieverhältnissen zwischen den Stufen des Seienden darstellte. Nach der Stufe der geometrischen Größen kam vielleicht die der sinnlich wahrnehmbaren Körper [σώματα αἰσθητά],[232] die mit der ersteren viele Ähnlichkeiten aufwies; wir wissen aber nicht, welches das formale Prinzip und das materielle Prinzip genau waren, auf die Speusipp die physischen Grundkörper zurückführte.[233]

Zusammenfassend kann man behaupten, dass Speusipp letzten Endes eine relevante Rolle für die Geschichte der Fünfelementenlehre dadurch spielte, indem er diese – aus dem *Timaios* entwickelte – Lehre in einer ‚pythagoreisierenden' Abhandlung darlegte, die er als ein Produkt echten pythagoreischen Denkens ausgab. Daher ist zu vermuten, dass die Vermischung der pythagoreischen und der platonischen Elementenlehre, die die ganze Überlieferung kennzeichnet (s. unten), auf den Einfluss seines Buches zurückgeht.[234]

2.4. Xenokrates

Wie schon erwähnt, war Xenokrates überzeugt, dass eine Fünfelementenlehre bei Platon vorhanden war. Das bedeutet aber nicht, dass er selbst diese Lehre vertrat. Jedenfalls sind die Himmelskörper seiner Meinung nach nicht aus Äther, sondern aus mehreren Elementen zusammengesetzt: Insbesondere bestehen die Gestirne und die Sonne aus Feuer und dem Ersten Dichten, der Mond aus der ihm eigentümlichen Luft und dem Zweiten Dichten, die Erde aus Wasser und dem Dritten Dichten, wobei die drei Stufen des

[232] Vgl. E. Frank, *Plato und die sogenannten Pythagoreer*, zit., S. 248, und P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1192. Andere Gelehrten schreiben hingegen der Seele bzw. der Welt-Seele die dritte Seinsstufe: vgl. z. B. Ph. Merlan, *From Platonism to Neoplatonism*, zit., S. 106 und H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, zit., S. 22.

[233] Wie H.-J. Krämer bemerkt: „Die Spezialprinzipien der übrigen Bereiche [*scil.*: der Bereiche nach dem der Zahlen und dem der geometrischen Größen] sind nicht überliefert und auch nicht leicht erschließbar." (*Die Ältere Akademie*, zit., S. 23). Man kann jedoch vermuten, dass Speusipp dem (Ur-)Dreieck dieselbe Rolle bei der Körperbildung zuschrieb, wie der Eins bei der Zahlen- und dem Punkt bei der Größenbildung. Als zweites Prinzip musste wahrscheinlich eine Art von unbestimmter Materie wirken.

[234] Das Werk des Speusipp spielte also eine entscheidende Rolle in der philosophischen Entwicklung, die am Ende dazu führte, dass manche Momente der platonischen bzw. akademischen Spekulation als echt pythagoreisch betrachtet wurden. Vgl. E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 66 und E. Frank, *Plato und die sogenannten Pythagoreer*, zit., S. 248, 239 ff. und *passim*.

Dichten auf drei Grade der Massivität deuten.[235] Xenokrates selber scheint also die einfachen Körper auf zwei verschiedene Gruppen, die des μανόν und die des πυκνόν, verteilt zu haben, und in diesem Punkt wich er von der Lehre ab, die er Platon zuschreibt.[236]

2.5. *Herakleides Pontikos*

Herakleides Pontikos erzählte in einer mythischen Himmelsschau, dass die Seelen vor ihrem Eintritt in den Körper in der Milchstraße weilen und dann nach dem irdischen Leben in die hohen Regionen des Himmels zurückkehren. Die Seele, die ihre eigene Natur ihrem siderischen Ursprung verdankt, war für Herakleides laut zahlreichen doxographischen Zeugnissen[237] etwas Lichtartiges (φωτοειδής), Licht (*lux*, *lumen*) oder auch ein ätherischer bzw. uranischer Körper.[238] Ob Herakleides selber den Ausdruck αἰϑέριον σῶμα verwendet hat, ist jedoch nicht sicher.[239]

[235] Vgl. Plut., *De facie*, 29, 943 F = fr. 56 Heinze = fr. 161 Isnardi. Siehe auch Stob., I 1, 29 b; 36, 12 Wachsmuth: τοὺς ἀστέρας πυρώδεις. Wie H.-J. Krämer behauptet: [Nach Xenokrates] „waren die Himmelskörper wie im <Timaios> (40 A) und in der <Epinomis> (981 D f. 984 C) aus mehreren Elementen gemischt gedacht, und zwar bestanden die Gestirne und die Sonne aus Feuer und dem Ersten Dichten (πυκνόν), der Mond aus Luft und dem Zweiten Dichten, die Erde aus Wasser und dem Dritten Dichten. ‚Dichtes' umschreibt hier das erdhafte Element, dessen kubische Grundkörper sich fest aneinander schließen, während die Grundkörper der übrigen Elemente (Tetraeder, Oktaeder, Ikosaeder) sich nur locker (μανόν) verbinden und daher insgesamt weniger massiv wirken. Die drei Stufen des Dichten deuten auf drei Grade der Massivität, denen verschiedene Größenordnungen von Kuben zugrunde liegen dürften: Die Gestirnsphäre enthält die erste, d.h. die kleinste elementare Kubengröße, die Mond- und Erdsphäre sind aus isotopen Kuben aufgebaut, die ein Vielfaches davon betragen und darum insgesamt in geringerem Grade teilbar, gröber und massiver wirken." (*Die Ältere Akademie*, zit., S. 45). Zum System des Xenokrates vgl. nun auch D. Thiel, *Die Philosophie des Xenokrates im Kontext der Alten Akademie*, München-Leipzig 2006.

[236] Vgl. Krämer, *ibid.*, wie auch H. Cherniss, „Notes on Plutarch's *De facie in orbe lunae*", *Classical Philology*, XLVI (1951), S. 137–158, hier S. 152, und Id., *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., S. 143.

[237] Vgl. fr. 98 a-b-c-d und fr. 99 Wehrli.

[238] Vgl. Ioann. Philoponos, *In de anima I*, 9, 5–7 Hayduck (= fr. 99 Wehrli): τῶν δὲ ἁπλοῦν σῶμα εἰρηκότων τὴν ψυχὴν εἶναι οἱ μὲν εἰρήκασιν αἰϑέριον εἶναι σῶμα, ταὐτὸν δέ ἐστιν εἰπεῖν οὐράνιον, ὥσπερ Ἡρακλείδης ὁ Ποντικός. Dazu bemerkt Fritz Wehrli: „Die Lichthaftigkeit verdankt die Seele ihrem siderischen Ursprung; in Erinnerung an solche Vorstellungen läßt Platon Politeia 621 b die zu neuem Erdenleben eilenden Seelen ‚wie Sterne aufleuch-ten' (ᾄττοντας ὥσπερ ἀστέρας). Aetherisch und uranisch (fr. 99) sind gleichbedeutende Bezeichnungen und schlagen die Brücke zur stoischen Seelentheorie." (*Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar*, Heft VII: *Herakleides Pontikos*, hrsg. v. F. Wehrli, Basel ²1969, S. 93).

[239] Da die Neuplatoniker den Äther als eine lichtartige, feinstoffliche und fast immaterielle Substanz betrachteten (s. unten), ist es auch möglich, dass der von Johannes Philoponos

Herakleides hat also als erster eine Form der akademischen Theorie vom fünften Element (als Himmelsstoff betrachtet) mit den mythischen Erzählungen Platons über die Herkunft der Seele aus dem Himmel in Verbindung gebracht und hat dadurch auf philosophisch-theologischer Ebene den Weg zu dem in späteren Zeiten verbreiteten Thema von der Wesensgleichheit der Seelen und der Gestirne eröffnet.[240]

3. Aristoteles und die Ätherlehre

Die Lehre vom fünften Element spielt eine wichtige Rolle in der aristotelischen Kosmologie – insbesondere innerhalb der Abhandlung *De caelo* –, obwohl sie bei Aristoteles eher als Entwurf für mögliche Lösungen (sozusagen als eine ‚Lösungsmatrix') verschiedener naturphilosophischer Probleme fungiert, als eine vollständige und systematische Lösung selbst darzustellen. Diesbezüglich muss man zwei Forschungsbereiche unterscheiden.

A – Die Lehrschriften des Aristoteles, in denen sich Angaben über ein erstes, von den vier gewöhnlichen Elementen verschiedenes Element – den Äther – finden.

B – Die verschollenen exoterischen Schriften des Aristoteles: auch hier scheint eine Ätherlehre illustriert worden zu sein.

An dieser Stelle werde ich meine Aufmerksamkeit auf den Bereich **A** richten und mich auf einige kurze Bemerkungen bezüglich **B** beschränken.

3.1. (A) *Aristoteles' Lehrschriften*

3.1.1. „De caelo"

Weil Aristoteles sowohl die Lehre der Atomisten als auch die von Platon im *Timaios* dargestellte Theorie der materiellen Grundkörperchen ablehnte,[241] konnte er die Fünfzahl der Elemente nicht, wie einige Akademiker (s. oben), aus der Fünfzahl der regulären Polyeder ableiten. Die Beweisführung für die

(vgl. Anm. 238 oben) bezeugte Ausdruck ‚αἰθέριον (...) σῶμα' nur eine neuplatonische Übertragung der ursprünglichen Definition – φῶς, φωτοειδής – darstellt (vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1194). Weil Herakleides die aus dem Himmel stammende Seele für ein Lichtartiges hielt, ist es sehr wahrscheinlich, dass auch die Substanz des Himmels für ihn einen lichtartigen Stoff darstellte. Eine solche Vermutung scheint durch ein Zeugnis des Plutarch (*De E*, 390 A) bestätigt zu werden, nach dem es Anhänger des Fünfelementensystems gab, die eine fünfte, oberste Schicht der Welt als φῶς bezeichneten, während andere sie οὐρανός oder αἰθήρ oder πέμπτη οὐσία nannten.

[240] Vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit. Sp. 1195–1196.

[241] Vgl. *De caelo*, Γ 7–8, insbes. 306 a 1 ff.

Existenz eines fünften Elements in der Abhandlung *De caelo* ist völlig original und geht ganz im Geiste der aristotelischen Naturphilosophie von der Analyse der Bewegung aus.

Betrachten wir nun zunächst die aristotelische Beweisführung in ihren Hauptzügen wieder.[242] Nach Aristoteles sind alle natürlichen Körper dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Prinzip [ἀρχή] der Ortsbewegung in sich selbst haben. Weil es nur zwei einfache Ortsbewegungen gibt, nämlich die geradlinige und die kreisförmige, und weil außerdem jede einfache Bewegung einem einfachen Körper entspricht, muss es folglich einen einfachen Körper geben, dessen naturgemäße Bewegung die kreisförmige ist. Nun erfahren wir, dass den traditionellen Elementen – Feuer, Luft, Wasser und Erde – die geradlinige Ortsbewegung eigen ist: sie fallen nämlich geradlinig zur Mitte des Alls hin (Wasser und Erde) oder steigen geradlinig von der Mitte aus zur Peripherie (Feuer und Luft). Der Kreiskörper muss sich von Natur aus um die Mitte des Weltalls herum bewegen, und weil der Kreis eine höhere Vollkommenheit besitzt als die Gerade, ist die Kreisbewegung ‚würdiger' als die geradlinige. Folglich ist der Kreiskörper notwendigerweise ‚würdiger' als die hier unten befindlichen Elemente (*De caelo*, A 2). Diese Beweisführung nimmt also ihren Ausgang von geometrischen Betrachtungen und geht dann über zu Schlussfolgerungen über die Existenz eines bestimmten Elements im Kosmos. Obwohl Aristoteles hier nicht ausdrücklich sagt, dass der erschlossene Körper das Element der Gestirne darstellt, zeigen jedoch einige klare Andeutungen, dass dies implizit vorausgesetzt wird.

Indem Aristoteles die Existenz des Kreiskörpers nachweist, erklärt er auch, dass dieser Körper göttlicher ist als die anderen: er sei wichtiger und ursprünglicher als sie,[243] von ihnen abgetrennt [κεχωρισμένον] und besitze eine erhabenere Natur.[244]

Im nächsten Kapitel (A 3) stellt Aristoteles die Eigenschaften des Kreiskörpers systematisch dar, indem er beweist, dass: (α) er weder Leichtigkeit noch Schwere hat, da er weder sich von der Mitte weg bewegen noch zur Mitte hin fallen kann, (β) er unentstanden und unvergänglich ist, weil Entstehen und Vergehen das Vorhandensein eines Gegensatzes voraussetzen und der Kreiskörper keinen Gegensatz besitzt, (γ) er weder zu- noch abneh-

[242] Vgl. die ausführliche Darstellung von F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., 3. Teil: *The Cosmology of the Books ‚On the Heaven'*, insb. § 14: *The „First Body"*, S. 287–303. Siehe auch O. Gigon, „Aristoteles-Studien I", zit., S. 113–136, bes. 122 ff.; L. Elders, *Aristotle's Cosmology*, zit., S. 11ff., und jetzt die Zusammenfassung von H. Flashar, *Aristoteles*, in: Id. (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3, zit., S. 351–355.

[243] Vgl. *De caelo* A 2, 269 a 30–32.

[244] *Ibid.*, 269 b 13–17.

men kann, also quantitativ unveränderlich ist, (δ) er auch qualitativ unveränderlich ist.[245]

Dass ein solcher „erster Körper" existiert, wird nach Aristoteles durch drei weitere Umstände bestätigt:

(I) Alle religiösen Völker schreiben dem Göttlichen den obersten Ort zu, und zwar deswegen, weil sie offensichtlich das Unsterbliche, d.h. das Göttliche, mit dem Unsterblichen, d.h. dem ersten Körper als Materie des Himmels, verknüpfen wollen. Indem sie diese Meinung teilen, scheinen sie also die Unvergänglichkeit dieses Elements geahnt zu haben.

(II) So weit die Erinnerungen der Menschen zurückgehen, konnte niemals die geringste Änderung im Fixsternhimmel festgestellt werden, und das bestätigt die Eigenschaft der Unveränderlichkeit des „ersten Körpers".

(III) Nach einer uralten und periodisch wiederkehrenden Tradition hat der oberste Ort den Namen ‚Äther' [αἰθήρ] bekommen, d.h. (nach Aristoteles' Etymologie) „der stets Laufende".[246] Eine solche Bezeichnung sei aus der Annahme heraus entstanden, dass der „erste Körper" verschieden von den traditionellen Elementen ist.[247]

Ferner erklärt Aristoteles, dass der Kreiskörper, wie allerdings jeder Körper überhaupt, eine begrenzte Ausdehnung hat, denn wenn er unbegrenzt wäre, könnte die Kreisbewegung des Himmels, die ja erfahren wird, nicht stattfinden.[248]

Im Kapitel B 4 stellt sich der Philosoph die Frage, welche geometrische Figur dem ersten Körper eigen ist, worin man einen indirekten Hinweis auf die Erörterung des *Timaios* über die Bedeutung der Polyeder finden kann. In diesem Zusammenhang beweist Aristoteles, dass Kreis und Kugel die ersten und erhabensten aller Figuren sind und dass der erste Körper die erste Gestalt besitzen muss, d.h., er muss kugelförmig sein.[249] Die oberste Region des Kosmos, in der sich Fixsterne und Planeten befinden, besteht aus diesem Körper, der von Natur aus lediglich eine Kreisbewegung durchführen kann. Auch die Gestirne sind aus diesem Körper und nicht etwa aus Feuer, wie manche behaupten, gebildet (B 7).

[245] *Ibid.*, A 3, 269 b 18–270 a 35.

[246] Wie Aristoteles behauptet: ἀπὸ τοῦ θεῖν ἀεί (*ibid.*, 270 b 23). Zu dieser Etymologie s. auch *Meteorol.*, A 3, 339 b 25 und Plat., *Crat.*, 410 b.

[247] Vgl. *De caelo*, A 3, 270 b 1–25.

[248] *Ibid.*, A 5, 271 b 25–273 a 6.

[249] *Ibid.*, B 4, 286 b 10–287 b 21. Man muss anmerken, dass mit der Kugelform hier nicht die Gestalt der Grundteilchen dieses Körpers gemeint ist – wie bei Platon –, sondern die Gesamtmasse des aus πρῶτον σῶμα bestehenden Himmels.

3.1.2. Probleme der Ätherlehre

Die Ätherlehre, wie sie in der Schrift *De caelo* illustriert wird, lässt viele Fragen offen und scheint manchmal sogar in Widerspruch zu anderen Angaben Aristoteles' zu stehen. Betrachten wir die Hauptschwierigkeiten, die sich aus der fraglichen Lehre im Rahmen des aristotelischen Denkens ergeben.

3.1.2.a. Besitzt der himmlische Körper eine Seele?

Man kann sich zunächst fragen, ob die Ätherhypothese eine rein mechanistische Erklärung der Himmelsbewegungen mit sich bringt oder ob sie sich mit der Anschauung, dass der Himmel beseelt sei, vereinbaren lässt. In den Kapiteln A 2–3 von der Abhandlung *De caelo* vergleicht Aristoteles die Kreisbewegung des „ersten Körpers" mit der geradlinigen Ortsbewegung der anderen Elemente: so wie die Erde fällt und das Feuer steigt, erklärt er, so bewegt sich der Äther um die Mitte herum. Alle diese Bewegungen scheinen also auf rein physikalische Weise zu erklären zu sein, indem sie auf die Beschaffenheiten der verschiedenen Körper zurückgeführt werden.

In demselben Traktat wird der Himmel jedoch ausdrücklich auch als ein Lebewesen betrachtet.[250] Aristoteles behauptet sogar, dass die rein physikalische Betrachtungsweise in Bezug auf die Gestirne völlig unangemessen ist, und betont, dass sie beseelt sind.[251]

Allerdings kritisiert er die Ansicht seiner Vorgänger, die die Ewigkeit der Himmelsbewegung auf eine „beseelte Notwendigkeit" [ἀνάγκην ἔμψυχον] zurückführten.[252] Wenn Aristoteles die pythagoreische Lehre der Himmelsharmonie widerlegt, betont er außerdem, dass die Gestirne ein Geräusch machen müssten, wenn sie sich in der ruhenden Luft oder im Feuer auf Grund von der Einwirkung einer Seele (oder durch Gewalt) bewegten, dass dies aber nicht der Fall ist.[253]

Sowohl die antiken Kommentatoren als auch die modernen Gelehrten haben versucht, solche einander anscheinend widersprechende Behauptungen vereinbar zu machen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Erklärungen vorgeschlagen. Die einen – wie z.B. W. Jaeger und W. K. C. Guthrie –, die behaupteten, dass Aristoteles in der Schrift *De caelo* danach strebt, sich

[250] *Ibid.*, B 2, 285 a 29–30: ὁ δ' οὐρανὸς ἔμψυχος καὶ ἔχει κινήσεως ἀρχήν.

[251] *Ibid.*, B 12, 292 a 18–21: ἀλλ' ἡμεῖς ὡς περὶ σωμάτων αὐτῶν μόνον, καὶ μονάδων τάξιν μὲν ἐχόντων, ἀψύχων δὲ πάμπαν, διανοούμεθα· δεῖ δ' ὡς μετεχόντων ὑπολαμβάνειν πράξεως καὶ ζωῆς. Vgl. auch *ibid.*, 292 b 1–2: δεῖ νομίζειν καὶ τὴν τῶν ἄστρων πρᾶξιν εἶναι τοιαύτην οἵα περ ἡ τῶν ζῴων καὶ τῶν φυτῶν.

[252] *Ibid.*, B 1, 284 a 23.

[253] *Ibid.*, B 9, 291 a 22–24: ὥστ' ἐπείπερ οὐ φαίνεται τοῦτο συμβαῖνον, οὔτ' ἂν ἔμψυχον οὔτε βίαιον φέροιτο φορὰν οὐθὲν αὐτῶν.

von jeder mythischen Auffassung des Kosmos zu befreien und eine rein physikalische Kosmogonie zu gründen, sahen in den Stellen über die Beseeltheit des Himmels und der Gestirne nur Auszüge aus einer früheren Schrift, in welcher noch die platonisch-mythische Erklärungsweise vorherrschte.[254] H. von Arnim versuchte seinerseits, den Widerspruch zwischen einer physikalischen und einer ‚animistischen' Erklärung der Himmelsbewegungen aufzuheben, indem er behauptete, dass lediglich eine Eigenschaft der beseelten Wesen dem Äther zugeschrieben wird, nämlich die der Selbstbewegung.[255]

Angesichts dieser Problematik muss man zunächst anmerken, dass die Beseeltheit des Himmels in *De caelo* nirgendwo ausdrücklich geleugnet wird. Der Passus B 1, 284 a 13–35, in dem Guthrie[256] und Bignone[257] eine allgemeine Kritik gegen die These der Beseeltheit zu finden glauben, bedeutet nur, dass der Himmel keine Seele besitzen kann, die seinen Körper *gegen dessen naturgemäße Tendenzen* gewaltsam vorantreibt. Wie Aristoteles dort nämlich sagt:

> Die vorliegende Abhandlung bezeugt nun, dass er unvergänglich und unentstanden und zudem keiner sterblichen Widrigkeit ausgesetzt ist, und dass er außerdem keine Mühsal erleidet, weil er keiner gewaltsamen Notwendigkeit bedarf, die ihn zurückhielte und an einer anderen Bewegung hinderte, die seiner natürlichen Veranlagung entsprechen würde. Denn solches alles erleidet Mühsal, umso größere, je mehr es ewig ist, und hat keinen Anteil am besten Zustand. Deshalb darf man nicht annehmen, dass es sich (mit dem Himmel) so verhalte, wie es der Mythos der Alten besagt, die ja behaupten, dass er zu seinem Erhalt einen gewissen Atlas benötige. Es scheint, dass die Leute, die sich diese Geschichte ausgedacht haben, dieselbe Vorstellung vertraten wie die Späteren: Denn als wären alle Körper dort oben schwer und erdig, haben sie ihm in mythischer Denkweise zur Stütze eine beseelte Notwendigkeit untergeschoben. (...)
>
> Es ist aber auch nicht vernünftig zu behaupten, dass er durch die Einwirkung einer ihn zwingenden Seele ewig Bestand habe. Denn es ist nicht möglich, dass für die Seele ein derartiges Leben frei von Beschwernis und glückselig sei, weil die Bewegung, die mit Gewalt

[254] Vgl. z.B. W. Jaeger, *Aristoteles*, zit., S. 154 und 373, Anm. 1; E. Bignone, *L'Aristotele perduto e la formazione filosofica di Epicuro*, Firenze ²1973 (Erstausg. 1936), Bd. I, S. 270; Bd. II, S. 355–357; W. K. C. Guthrie, „The Development of Aristotle's Theology, I", *Classical Quarterly*, XXVII (1933), S. 166–169, sowie Id., in: Aristotle, *On the Heavens*, hrsg. v. W. K. C. Guthrie, Cambridge [Mass.]-London 1939, S. XXIX–XXXVI.

[255] Vgl. H. von Arnim, „Die Entstehung der Gotteslehre des Aristoteles", *Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien – Phil.-hist. Kl.*, CCXII 5 (1931), S. 17: Aristoteles sieht in *De caelo* „das Weltall als beseelt [an], nicht durch den Besitz einer Seele, sondern durch den Äther, der durch seine naturgemäße, zu seinem eigenen Wesen gehörige Bewegung den ganzen Kosmos in Rotation versetzt. Aber dieser Äther ist ja keine Seele. Er besitzt von den wesenbildenden Eigenschaften der Seele nur die ewige Selbstbewegung, auch diese nur einseitig und in beschränktem Maße, die Bewusstseinserscheinungen der Seele besitzt er offenbar nicht.". Vgl. auch F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 244, Anm. 73.

[256] Vgl. „The Development of Aristotle's Theology", zit., S. 169 und Aristotle, *On the Heavens*, zit., S. XXXI ff.

[257] Vgl. *L'Aristotele perduto*, zit., Bd. II, S. 355, Anm. 2.

verbunden ist – wenn sie denn den ersten Körper bewegt, dem von Natur aus eine andere Bewegung eigen ist, und dies beständig tut – ruhelos sein muss. Und sie muss jeder geistigen Erholung ledig sein, wenn ihr, anders als der Seele der sterblichen Lebewesen, keine durch den Schlaf bedingte Entspannung des Körpers Ruhe verschafft, sondern zwangsläufig wird das Schicksal eines Ixion sie ewig und unabwendbar umfangen halten.

Offensichtlich wird die Möglichkeit jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Himmelsseele ohne jede Anstrengung einen Körper bewegt, der naturgemäß dazu geeignet ist.[258] Was die Behauptung der Stelle B 9, 291 a 22–28 (gegen die Pythagoreer) betrifft, so kritisiert Aristoteles hier *nur* die Annahme, jedes Gestirn bewege sich selbstständig: seiner Meinung nach werden Gestirne und Planeten nämlich durch Sphären getragen, die sich selbst bewegen. Der entsprechende Passus lautet nämlich:

Da dies [*scil.*: die Tatsache, dass die riesigen Körper der Gestirne ein zerstörerisches Geräusch erzeugen] offensichtlich nicht geschieht, kann folglich keines (der Gestirne) eine Bewegung ausführen, die von einer Seele herrührt oder durch Gewalt stattfindet, fast so, als hätte die Natur vorausgeahnt, was geschehen sollte, nämlich dass dann, wenn es sich mit der Bewegung nicht in der dargelegten Weise verhielte, keines der Dinge in unserer Region in demselben Zustand verbliebe. Es ist also dargelegt worden, dass die Gestirne kugelförmig sind und sich nicht von selbst bewegen.

Die Möglichkeit bleibt aber ebenfalls offen, dass die Himmelssphären eigene Seelen haben.[259] Man kann also vermuten, dass Aristoteles die Himmelssphären als Lebewesen betrachtete, die aus einem Leib und aus einer Seele bestehen. Die Beziehung zwischen ihrem aus Äther bestehenden Leib und ihrer Seele sei jedoch sehr verschieden von der, die in einigen Schriften des Aristoteles beim Menschen postuliert wurde,[260] weil Leib und Seele bei den Himmelssphären in vollkommener Harmonie zusammenwirken, während Aristoteles zuweilen die Vereinigung von Seele und Leib im Menschen als naturwidrig und anstrengend für die Seele erachtet.[261] Man muss jedoch

[258] Vgl. – unter den griechischen Kommentatoren – Simpl., *In de caelo*, 378, 29–379, 17 Heiberg und Ps. Alex. Aphrod., *In metaph.*, 706, 31–707, 1 Hayduck. Unter den modernen Gelehrten vgl. O. Hamelin, *Le système d'Aristote*, hrsg. v. L. Robin, Paris [3]1976, S. 356–357; R. Mugnier, *La théorie du premier moteur et l'évolution de la pensée aristotelicienne*, Paris 1930, S. 121; W. D. Ross, *Aristotle's Physics*, zit., S. 97–98; J. Moreau, *L'âme du monde: de Platon aux Stoiciens*, Hildesheim 1965 (Nachdr. der Ausg. Paris 1939), S. 115–116; H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., S. 540–541.

[259] Vgl. Aët., I 7, 32 und II 3, 4 (Diels, *Doxogr.*, S. 305 u. 330); Attikos, *ap.* Eus., *Praep. Evan.*, XV, 807 a. Siehe dazu Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., S. 544–545 sowie Guthrie, in: Aristotle, *On the Heavens*, zit., S. XXXV.

[260] Vgl. F. Nuyens, *L'évolution*, zit., S. 81 ff.

[261] Vgl. O. Hamelin, *Le système d'Aristote*, zit., S. 356–357; W. D. Ross, *Aristotle's Physics*, zit., S. 97–98; J. Moreau, *L'âme du monde*, zit., S. 115–116; E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen*, zit., Bd. II, Abt. 2[4], S. 456; L. Robin, *Aristote*, zit., S. 113–114 und die ausführliche und scharfsinnige Erörterung der Frage bei Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., S. 540–545.

auch zugeben, dass die Interaktion und ‚Überschneidung' der Ätherhypothese mit der Lehre von der Beseelung der himmlischen Körper in der aristotelischen Kosmologie ziemlich problematisch bleibt und nicht völlig zu klären ist.

3.1.2.b. Der unbewegte Beweger

Ein weiteres Problem stellt sich bei dem Versuch, die Ätherlehre, wie sie in der Schrift *De caelo* dargelegt wird, mit der Zurückführung der Himmelsbewegungen auf einen transzendenten unbewegten Beweger in Einklang zu bringen. Aristoteles scheint nämlich in diesem Werk den Himmel für ein sich selbst Bewegendes und von keiner höheren Ursache Abhängiges zu halten.[262] Er erklärt in *De caelo* A, dass die Äthersphäre einen Beweger darstellt, der sich von Natur aus und von selbst ewig, mit gleichmäßiger Geschwindigkeit rotierend bewegt, so dass sie keines anderen Bewegers bedarf. In B 6 unterscheidet Aristoteles jedoch zwischen dem bewegten Körper des Himmels und dessen unkörperlichem Beweger.[263] Und in Δ 3 verweist der Philosoph auf eine Stelle ἐν τοῖς πρώτοις λόγοις – genauer gesagt auf die *Physikvorlesung*, Θ 4, 255 b 29 – wo er nachweist, dass keiner der einfachen Körper sich selbst bewegen kann.[264]

Nach Werner Jaeger haben einige Interpreten versucht, solche angeblichen Widersprüche von einem entwicklungsgeschichtlichen Blickpunkt aus zu erklären. Gegen die These von H. von Arnim, wonach die Erläuterung der Ätherbewegung, die in der Schrift *De caelo* dargestellt wird, völlig unvereinbar mit der Lehre vom unbewegten Beweger ist,[265] hat Guthrie eingewendet, dass ein solcher unlösbarer Gegensatz überhaupt nicht existiert. Ganz im Gegenteil: die Lehre von dem transzendenten unbewegten Beweger als Zweckursache erweise sich vielmehr als eine Ergänzung jener anderen Lehre, welche die Bewegung auf einen inneren Urheber zurückführe.[266] Allerdings sind Guthrie selbst und andere der Meinung, dass nur der immanente Urheber der Himmelsbewegung in *De caelo* betrachtet wird, und sie glauben, dass Aristoteles erst später seine Astronomie und seine Metaphysik durch die Annahme eines transzendenten unbewegten Be-

[262] Vgl. *De caelo*, A 9, 279 a 33–b 3.
[263] *Ibid.*, B 6, 288 a 27–b 7.
[264] *Ibid.*, Δ 3, 311 a 11: οὐθὲν τούτων αὐτὸ ἑαυτὸ κινεῖ.
[265] Vgl. „Die Entstehung der Gotteslehre", zit. Nach von Arnim muss man die Lehre vom unbewegten Beweger für später entstanden halten, und infolgedessen sind die Erwähnungen dieses Bewegers in *De caelo* als spätere Zusätze zu betrachten.
[266] Vgl. „The Development of Aristotle's Theology", zit., S. 167 sowie Aristotle, *On the Heavens*, zit., S. XVIII ff.

wegers völlig umgestaltet hat.[267] Nach Cherniss kann hingegen die entwicklungsgeschichtliche Perspektive keine völlig befriedigende Lösung der Schwierigkeiten bieten, welche in dem aristotelischen Werk auftauchen.[268] Durch die Analyse der Texte ist Cherniss zur Feststellung gelangt, dass die (angeblich) unvereinbaren Lehren (siehe z.B. auch *Metaph.*, Θ 8, 1050 b 20–28 und b 3–6) ‚friedlich' nebeneinander stehen können: Für Cherniss sollten die Inkongruenzen, die daraus entstehen, eher als Zeugnisse von inneren Problemen des aristotelischen Denkens betrachtet werden, denn als Produkte von verschiedenen, einander aufhebenden Momenten der geistigen Entwicklung des Aristoteles.[269]

Viele Aristoteles-Forscher sind sich inzwischen dessen bewusst, dass die hermeneutische Methode der Entwicklungsgeschichte bzw. die „genetische" Methode *à la* Jaeger an unüberwindliche Grenzen stößt und – wenn sie auf die Spitze getrieben wird – alles und jedes und ebenso das Gegenteil von allem und jedem beweisen kann.[270] Anstatt jedoch – wie Cherniss selbst – an innere Schwierigkeiten der aristotelischen Philosophie zu denken, scheint es viel nützlicher zu sein, die unterschiedlichen Kontexte in Betracht zu ziehen, in denen sich Aristoteles' unterschiedliche Behauptungen finden (und in denen diese letztlich ihren Sinn haben). So ist z.B. in Bezug auf die Frage, die uns jetzt beschäftigt, nur selbstverständlich, dass Aristoteles in einem Werk, das – wie die Abhandlung *De caelo* – in den Bereich der Physik gehört, seine Aufmerksamkeit mehr auf die immanente Ursache der Himmelsbewegungen richtet als auf den transzendenten unbewegten Beweger, während in seiner Metaphysik diese Priorität – ebenfalls selbstverständlich – umgekehrt ist.

[267] Vgl. W. K. C. Guthrie, „The Development of Aristotle's Theology", zit., S. 167–171; Id., in: Aristotle, *On the Heavens*, zit., S. XVII–XXIX; W. D. Ross, *Aristotle's Physics*, zit., S. 97 ff.; J. Moreau, *L'âme du monde*, zit., S. 118–120.

[268] Vgl. H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., Bd. I, *Append. X.*

[269] *Ibid.* Eine ähnliche Interpretation wird von Leo Elders vertreten, nach dem: „in the *De caelo* two series of doctrines must be distinguished: a first theory admits supra-mundane principles, ensouled heavens and the reduction of mathematical figures to principles. A second theory makes the heavenly bodies revolve in virtue of their own nature, and no reality higher than the first heaven is mentioned. On the other hand, the theory of the First Mover, which presupposes the development of the theory of potency and actuality, is likely to have been conceived after the view of self-moving elementary bodies." (*Aristotle's Cosmology*, zit., S. 33).

[270] Zu den Grenzen der ‚genetischen' Methode Jaegers (und seiner Anhänger) vgl. vor allem die wichtigen Bemerkungen von P. Aubenque, *Le problème de l'être chez Aristote*, Paris 1991 (Erstausg. 1962), S. 9–11. Siehe auch A. Jori, *Aristotele*, Milano ²2008, S. 515–516.

3.1.2.c. Gibt es höhere Gottheiten als den aus Äther bestehenden Himmel?

Man kann sich auch fragen, ob der Himmel, der eben aus Äther, d.h., aus dem göttlichen Stoff besteht, in der Schrift *De caelo* den höchsten Gott darstellt. Auch bei diesem Problem stimmen die Meinungen der modernen Philologen nicht überein. Aristoteles erklärt in *De caelo*, dass der „erste Körper“ [πρῶτον σῶμα] göttlicher und würdiger als die vier gewöhnlichen Elemente und von ihnen zu trennen ist;[271] er ist ἀγένητον, ἄφθαρτον, ἀναυξές, ἀναλλοίωτον,[272] ἀΐδιον, ἀγήρατον, ἀπαθές.[273] Mit voller Zustimmung – als eine Bestätigung seiner eigenen Lehre – erwähnt der Philosoph außerdem die volkstümliche Meinung, die im Himmel den Wohnsitz des Göttlichen sieht und auf diese Weise das Göttliche mit dem unsterblichen Element des Himmels verknüpft.[274]

Der Himmel bzw. seine Seele führt außerdem – wie Aristoteles im Rahmen seiner Widerlegung der platonischen Lehre von der Weltseele und ähnlichen Hypothesen betont – ein völlig leidloses und glückseliges Leben [ζωὴν ἄλυπον καὶ μακαρίαν] und besitzt freie Zeit zu einer geistigen Tätigkeit [σχολή, ῥαστώνη ἔμφρων].[275] Man darf also nicht bezweifeln, dass für Aristoteles der Himmel etwas Göttliches ist. Gibt es aber außer dem Himmel noch andere, höhere Götter? Im Kapitel B 3 nun macht Aristoteles eine bedeutende Bemerkung:

> Die Aktivität Gottes ist die Unsterblichkeit, d.h. ein ewiges Leben. Daraus folgt notwendig, dass der Gott eine ewige Bewegung besitzt [τῷ θεῷ κίνησιν ἀΐδιον ὑπάρχειν]. Da der Himmel nun von solcher Art ist (er ist ja ein göttlicher Körper), deshalb also ist ihm ein kugelförmiger Körper eigen, der sich von Natur aus stets im Kreis bewegt.[276]

Die ζωὴ ἀΐδιος Gottes wird in diesem Passus praktisch mit dessen κίνησις ἀΐδιος gleichgesetzt, so dass Gott ganz und gar mit dem Himmel identisch zu sein scheint. Einige Gelehrte behaupten jedoch, indem sie sich auf die Lesart von J beziehen – wonach man τῷ θείῳ statt τῷ θεῷ liest –, dass Aristoteles in dieser Beweisführung die ewige Bewegung des Göttlichen (= des Himmels) aus dem ewigen Leben Gottes herleiten will. In diesem Sinne sollte man in dieser Stelle vielmehr eine Bestätigung des Unterschiedes zwischen Gott und dem Göttlichen (dem Himmel) sehen.[277]

[271] Vgl. *De caelo*, A 2, 269 a 30–32, b 13–17.
[272] *Ibid.*, A 3, 270 a 12–14.
[273] *Ibid.*, A 3, 270 b 1–4.
[274] *Ibid.*, A 3, 270 b 5–11; A 9, 278 b 14–15; B 1, 284 a 2–13 u. 284 a 35–b 5.
[275] *Ibid.*, B 1, 284 a 28–32.
[276] *Ibid.*, B 3, 286 a 9–12.
[277] Vgl. vor allem H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., Bd. I, S. 586.

Am Ende des Kapitels A 9 erklärt Aristoteles, dass das erste und höchste Göttliche unveränderlich sein muss, denn sonst gäbe es etwas Stärkeres und Göttlicheres, was jenes bewegen würde:

> (...) das Göttliche, das ja den ersten und höchsten Rang einnimmt, muss notwendigerweise in seiner Gesamtheit unveränderlich sein, und diese Tatsache zeugt von der Richtigkeit des hier Gesagten. Denn weder gibt es etwas anderes, was stärker wäre und es bewegen könnte (dieses wäre dann nämlich göttlicher), noch hat es irgend einen Makel oder entbehrt irgend einen der Vorzüge, die ihm eigen sind.[278]

Mit dem Ausdruck „das Göttliche, das ja den ersten und höchsten Rang einnimmt" [τὸ θεῖον ... τὸ πρῶτον καὶ ἀκρότατον] ist hier offensichtlich der erste Himmel gemeint, wie der Hinweis auf die ununterbrochene Kreisbewegung zeigt. Allerdings findet sich im selben Kapitel eine Bemerkung, die in eine ganz andere Richtung zu gehen scheint. Nachdem er bewiesen hat, dass es außerhalb des Himmels weder Ort noch Leere noch Zeit gibt, fährt Aristoteles nämlich so fort:

> Deshalb halten sich die dortigen Dinge [τἀκεῖ] von Natur aus nicht an einem Ort auf, noch lässt die Zeit sie altern, und nichts von dem, was sich jenseits des äußersten Umlaufs befindet [τῶν ὑπὲρ τὴν ἐξωτάτω τεταγμένων φοράν], erfährt irgend eine Veränderung, sondern erfreut sich, unveränderlich und keine Einwirkung leidend, des besten und selbstgenügsamsten Lebens und verbringt auf diese Weise seine gesamte Existenzdauer [αἰῶνα].[279]

Man fragt sich, was τἀκεῖ und τὰ ὑπὲρ τὴν ἐξωτάτω τεταγμένα φοράν eigentlich sind. Das Problem betrifft auch die Vereinbarkeit zwischen diesem Passus und dem oben erwähnten, der im selben Kapitel steht. Nach W. Jaeger[280] und W. D. Ross[281] meint Aristoteles hier transzendente göttliche Wesen, die an der Bewegung des Himmels nicht teilnehmen. Dieselbe Stelle führt zu Schwierigkeiten für von Arnim und die anderen, die behaupten, Aristoteles betrachtet in *De caelo* den Himmel, d.h. die Fixsternsphäre selbst, als den höchsten Gott.[282] Einige von diesen ‚Immanentisten', die die Interpretation des Alexanders von Aphrodisias vertreten, nach der sich τἀκεῖ nur *in* der Fixsternsphäre befinden müssen und nicht außerhalb ihrer, wo es keinen Ort gibt – weil der Ausdruck eine deutliche topologische Bedeutung besitzt –,[283] schließen aus eben diesem Grunde aus, dass Aristoteles

[278] *De caelo*, A 9, 279 a 32–35.
[279] *Ibid.*, 279 a 18–22.
[280] Vgl. *Aristoteles*, zit., S. 317 ff.
[281] Vgl. *Aristotle's Physics*, zit., S. 97.
[282] Vgl. H. v. Arnim, „Die Entstehung der Gotteslehre", zit., S. 15; W. K. C. Guthrie, „The Development of Aristotle's Theology", zit., S. 168; Id., in: Aristotle, *On the Heavens*, zit., S. XXI; J. Moreau, *L'âme du monde*, zit., S. 127–128.
[283] Vgl. Alex. Aphrod., *ap.* Simpl., *In de caelo*, 287, 21 ff. Heiberg.

hier von transzendenten Wesen redet.[284] H. Cherniss, der die Stelle 279 a 18–35 als eine lange Parenthese über die transzendenten Wesen betrachtet, nach der Aristoteles in 279 b 1 seine Aufmerksamkeit wieder auf den ersten Himmel (Subjekt von κινεῖται) richtete, gelingt es durch eine solche Unterscheidung, den Widerspruch zu beseitigen. In dem Passus würde also Aristoteles auf transzendente, göttliche Zweckursachen hinweisen.[285] Eine ähnliche Interpretation wurde schon im Altertum von Simplikios vorgeschlagen, nach dem die umstrittene Stelle sich bald auf Gott, bald auf den Himmelsörper bezieht.[286] Andere wiederum versuchen, den ganzen Passus (einschließlich 279 b 1) auf transzendente Wesen zu beziehen.[287]

Meiner Meinung nach ist es nun unzweifelhaft, dass sich Aristoteles' Erörterung im Kapitel A 9 tatsächlich – wie Cherniss denkt – auf zwei unterschiedliche, wiewohl verbundene Ebenen bezieht, indem sie zunächst auf den Fixsternhimmel hinweist und dann auf transzendente göttliche Wesen [τἀκεῖ], die eigentlich *nicht* zur Ordnung der Natur gehören.

3.1.2.d. Die himmlische Kreisbewegung

Es gibt ferner Schwierigkeiten, die mehr mit den Hauptprinzipien der aristotelischen Physik zu tun haben und in diesem Sinne eher ‚technischer' Natur sind. Hier wird man sich darauf beschränken, nur einige wenige dieser Schwierigkeiten zu erwähnen. Die Theorie, nach der die Kreisbewegung für einen besonderen Körper (den Äther) naturgemäß ist, scheint z.B. nicht vereinbar zu sein mit der sonstigen aristotelischen Lehre von den naturgemäßen Bewegungen. Während nämlich die naturgemäße Bewegung der traditionellen vier Elemente oder auch der aus ihnen zusammengesetzten Körper von einem naturwidrigen zu einem naturgemäßen Ort führt, kann dagegen der Kreiskörper seinen naturgemäßen Ort nie verlassen und bewegt sich dennoch ewig. Sowohl griechische Kommentatoren[288] als auch moderne

[284] Vgl. z.B. Ch. Werner, *Aristote et l'idéalisme platonicien*, New York-London 1987 (Nachdr. der Ausg. Paris 1910), S. 328 ff.; R. Mugnier, *La théorie du premier moteur*, zit., S. 77–78; J. Moreau, *L'âme du monde*, zit., S. 119, Anm. 1.

[285] Vgl. *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., Bd. I, S. 587–588. Siehe auch E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen*, zit., Bd. II, Abt. 2[4], S. 364, Anm. 6.

[286] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 290, 4 ff. Heiberg.

[287] Das war schon die Einstellung der νεώτεροι, von denen bei Simpl., *In de caelo*, 290, 2 die Rede ist, und die wohl auf der Lesart 279 b 1 κινεῖ statt κινεῖται fußten, welche Simplikios in einigen Mss. vorfand (*ibid.*, 291, 24 ff.). Diese Lesart übernahm Tricot in seiner Ausgabe (vgl. Aristote, *Traité du Ciel suivi du Traité pseudo-aristotélicien du Monde*, hrsg. v. J. Tricot, Paris 1949, S. 46).

[288] Vgl. Alex. Aphrod., *Quaest.*, I 10; II 18, 25; Id., *ap.* Simpl., *In phys.*, 264, 18 ff., Porph., *ap.* Simpl., *In phys.*, 264, 27 ff.; Ioann. Philop., *In phys.*, 198, 9 ff.; Simpl., *In phys.* 1218, 20–1219, 11 und vor allem Xenarchos von Seleukeia (s. unten).

Interpreten[289] haben auf solche Diskrepanzen hingewiesen, die sich jedoch wahrscheinlich auflösen lassen, wenn man die Eigenschaften des fünften Elements als die eines göttlichen Stoffs betrachtet.

3.1.2.e. Materie und Bewegung der Gestirne

Ein weiterer Problempunkt ist der folgende: Die Sterne, so erläutert Aristoteles (vgl. *De caelo*, B 7, 289 a 13 ff.), bestehen aus dem Körper, der sie transportiert und der sich naturgemäß kreisförmig bewegt. Diese These scheint jedoch mit der zu Beginn des ersten Buches gegebenen Beschreibung des ersten Körpers nur schwer vereinbar zu sein. Denn (I) da der Äther keiner qualitativen oder quantitativen Veränderung unterliegt und keine Art des Wandels zulässt, liegt die Frage nach dem Wesen des Unterschieds nahe, der doch zwischen der Materie der Sphären und der der Sterne bestehen muss. Diese Frage bleibt aber unbeantwortet. Wenn andererseits (II) die Sterne aus Äther bestehen, d. h. aus einem Körper, der sich seiner Natur gemäß kreisförmig bewegt, dann ist nicht klar, weshalb sie keinerlei eigene Bewegung besitzen, sondern von ihren Kreisen transportiert werden müssen (vgl. B 8). In diesem Zusammenhang lässt sich die Hypothese aufstellen, dass die Masse des ersten Körpers, die den Stern bildet, aus irgend einem Grund ihre natürliche Bewegung einbüßt: Allerdings äußert sich Aristoteles nicht dazu.

3.1.2.f. Wie entstehen die Wärme und das Licht der Gestirne?

Die Erklärung der Wärme und des Lichtes der Gestirne und vor allem der Sonne, die Aristoteles in der Schrift *De caelo* vorschlägt (B 7), scheint außerdem unvereinbar zu sein mit seinen Angaben über das Verhältnis des Kreiskörpers zu den anderen Elementen in derselben Schrift. Weil jedoch diese Schwierigkeit auch in den *Meteorologica* auftaucht, verschieben wir ihre Erörterung auf den folgenden Absatz 3.1.3.

3.1.3. „Meteorologica"

Am Anfang dieser Schrift wird die Ätherlehre vorausgesetzt, und Aristoteles macht einige Anspielungen auf frühere Darstellungen dieser Lehre, also offensichtlich auf die Abhandlung *De caelo*. Wir finden aber ferner in den *Meteorologica* Aspekte der Ätherlehre, die in *De caelo* nicht vorhanden

[289] Unter den Modernen vgl. z.B. O. Hamelin in: Aristote, *Physique II.*, hrsg. und übers. v. O. Hamelin, Paris ³1972 (¹1907), S. 36 ff.; R. Mugnier, *La théorie du premier moteur*, zit., S. 200 ff.; A. Mansion, *Introduction à la physique*, zit., S. 98, Anm. 11; H. Cherniss, *Aristotle's Criticism of Plato*, zit., Bd. I, *Append.* X.

waren: Es handelt sich dabei um eine Ergänzung bzw. eine weitere Rechtfertigung der fraglichen Theorie.

Der Traktat *Meteorologica* ist den meteorologischen Erscheinungen gewidmet, die dadurch gekennzeichnet sind, *(a)* dass ihre Natur unregelmäßiger ist als die des ersten Körpers, und *(b)* dass sie in dem an die Kreisbahn der Gestirne grenzenden Bereich stattfinden.[290] Aristoteles weist hin auf die μία ἀρχὴ τῶν σωμάτων, ἐξ ὧν συνέστηκεν ἡ τῶν ἐγκυκλίως φερομένων σωμάτων φύσις, die sich von den vier traditionellen Elementen unterscheidet, als auf ein festes Ergebnis früherer Untersuchungen.[291] Es gibt außerdem Hinweise darauf, dass das „erste Element" den ganzen himmlischen Raum erfüllt. Es wurde – so Aristoteles – bereits von früheren Naturforschern erahnt und hat die Bezeichnung αἰθήρ ganz zu Recht bekommen, weil es sich nicht nur in ständiger Bewegung befindet, sondern auch einen göttlichen Charakter besitzt.[292]

[290] Vgl. *Meteorol.*, A 1, 338 a 25–339 a 5: „Nun ist (...) noch das restliche Teilstück zu betrachten, das alle Früheren Meteorologie nannten. Es umfasst alle die Geschehnisse, die sich auf natürliche Weise, dabei jedoch im Vergleich mit dem ersten Elementarkörper unregelmäßiger vollziehen, und zwar besonders in dem der Gestirnsphäre benachbarten Raum, z.B. Milchstrasse, Kometen und die Phänomene, die auf Entzündung, verbunden mit Bewegung, beruhen; dazu alle, die wir der Luft und dem Wasser als gemeinsame Vorgänge zuschreiben können; sodann noch im Hinblick auf die Erde ihre Teile, ihre Arten und die Eigenschaften dieser Teile; woran sich die Betrachtung der Ursachen von Winden und Erdbeben schließt, sowie aller mit deren Bewegungsursachen in Zusammenhang stehenden Phänomene. (...) Schließlich haben wir es zu tun mit Blitzschlag, Wirbelwind, Glutwind und all den anderen immer wieder auftretenden Naturerscheinungen, die als Verhaltensweisen der hier beteiligten Elemente auf Verdichtung beruhen." (dt. Übers. v. H. Strohm, in: Aristoteles, *Meteorologie. Uber die Welt* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 12], Berlin 1970).

[291] *Ibid.*, A 2, 339 a 11–15: „Nach unseren früheren Definitionen gibt es einen bestimmten Elementarkörper, aus dem die Natur der im Kreise bewegten Massen besteht, ferner, der vier Elementarprinzipien wegen, vier weitere, für die wir eine doppelte Bewegung behaupten, weg vom Mittelpunkt und hin zum Mittelpunkt." (dt. Übers. zit.).

[292] *Ibid.*, A 3, 339 b 16–30: „Nun haben wir früher die Eigenart des ersten Elements erörtet, sowie die Tatsache, dass der gesamte Raum der Gestirnbewegungen voll von diesem Körper ist. Und diese Anschauung hegen nicht nur wir allein, vielmehr scheint dies ein alter Glaube zu sein, der bereits der früheren Menschheit eigen war. Denn schon vor alters hat der sogenannte Äther seinen Namen bekommen, den Anaxagoras, wie ich glaube, als gleichbedeutend aufgefasst hat mit Feuer. Denn die obere Welt, meinte er, sei voll Feuer und jene Alten hätten das Element dort Äther genannt. In diesem Punkt hatte er recht: sie scheinen den ewig ‚laufenden' Körper (théon) zugleich auch als göttlich (theion) aufgefasst zu haben und sie legten für ein derartiges Element den Namen Äther fest, um auszudrücken, dass es mit keinem der Dinge unserer Welt identisch sei (nach unserer Lehre kehren ja nicht nur ein- oder zweimal oder ein paarmal die gleichen Anschauungen unter den Menschen wieder, sondern unzählige Male)." (dt. Übers. zit.).

Wie in der Abhandlung *De caelo* kritisiert Aristoteles auch hier die Lehre von der feurigen Substanz der Gestirne und des Sternenraumes; er führt jedoch einen anderen Beweis dafür, dass ein fünftes Element notwendig ist. Weil nämlich die mathematische Astronomie festgestellt hat, dass der Raum der Gestirne außerordentlich viel größer ist als der irdische, und weil es außerdem notwendig ist, dass zwischen den vier gewöhnlichen Elementen – Feuer, Luft, Wasser und Erde – die sich ineinander verwandeln, eine bestimmte Proportion eingehalten wird, damit das überwiegende Element die anderen nicht verzehrt, so schließt Aristoteles, wenn der Sternenraum aus Feuer bestehen würde, so hätte das Feuer wegen seiner übermäßigen Kraft die übrigen Elemente schon längst zerstört. Dasselbe gilt für die These, dass der Himmel aus Luft oder aus Luft und Feuer besteht:

> Die aber behaupten, reines Feuer mache nicht nur die ziehenden Himmelskörper, sondern auch ihre Umgebung aus, zwischen Erde und Gestirnen aber befinde sich Luft, hätten wohl nach dem Studium der mathematischen Nachweise, wie sie jetzt hinreichend vorliegen, diese kindische Anschauung aufgegeben; allzu einfältig ist ja die Meinung, jeder der ziehenden Körper sei von geringer Größe, weil es uns, die wir ihn von hier aus betrachten, so erscheint. Das Thema wurde bereits in der früheren Abhandlung über den oberen Raum behandelt; doch werde die gleiche Überlegung auch jetzt noch einmal vorgetragen. Wenn nämlich einerseits die Zwischenräume voll Feuer wären, andrerseits die Himmelskörper aus Feuer bestünden, wäre es schon längst aus mit jedem anderen Element. Jedoch können die Zwischenräume auch nicht allein mit Luft gefüllt sein; sie dürften dann nämlich das durch die Analogie zu den Elementen der Reihe geforderte Gleichmaß bei weitem überschreiten, selbst wenn der Raum zwischen Erde und Himmel von zwei Elementen erfüllt sein sollte. Denn ein bares Nichts, sozusagen, ist der Erdkörper – auf dem doch auch noch die ganze Wassermenge zusammengefasst ist – im Vergleich mit dem umgebenden All. Wir sehen jedoch, dass die elementaren Massen keineswegs so bedeutend überschießen, wenn durch Ausscheidung Luft aus Wasser entsteht oder Feuer aus Luft; es muss aber doch jede Wassermenge, sei sie noch so klein, zu der aus ihr entstehenden Luftmenge im selben Verhältnis stehen wie die ganze Luft zur ganzen Wassermasse. Daran ändert sich auch dann nichts, wenn man behauptet, dass diese Elemente nicht auseinander entstehen, dass sie jedoch an Wirkungskraft gleich seien; denn so gefasst steht die Gleichheit der Wirkungskraft notwendigerweise mit ihren Massen in Zusammenhang, nicht anders als wenn sie (Luft, Wasser, Feuer) auseinander entstünden. – Dass also weder Luft noch Feuer allein den Zwischenraum erfüllen, ist offensichtlich.[293]

Als einzige Möglichkeit bleibt deshalb, dass es einen unveränderlichen Körper gibt, der die Substanz der Gestirne darstellt, indem er den kosmischen Raum bis zum Mond hinunter erfüllt: „Was sich oben bis herunter zum Mond befindet, ist – so behaupten wir – ein von Feuer und Luft verschiedener Körper (...)“.[294]

Diese Lösung lässt jedoch zwei Fragen offen, die allerdings eng miteinander zu tun haben: welches ist die Stellung des Feuers und der Luft gegen-

[293] *Ibid.*, A 3, 339 b 30–340 a 18 (dt. Übers. zit.).

[294] *Ibid.*, 340 b 6–7 (dt. Übers. zit.).

über dem Äther, und wie kann man die Wärme, die von den Gestirnen und besonders von der Sonne ausgeht, erklären?[295] Aristoteles differenziert innerhalb der Luftgegend eine niedrigere, feuchte Schicht, in welcher die Wolken entstehen, und eine höhere, trockene Schicht, die nur einer geringen Bewegung bedarf, um sich zu entzünden. Die Gestirne, die, da sie aus Äther entstehen, als solche weder kalt noch warm sind, erzeugen Wärme, indem sie sich in dieser Luftschicht bewegen, und zwar genau wie schnell bewegte Körper die umgebende Luft durch die Reibung erwärmen und sogar entzünden. Eine solche Erscheinung betrifft insbesondere die Stelle, an der die Sonne befestigt ist, weil sie der Erde nahe liegt und ihre Bewegung schnell ist. Der Mond hingegen, der nahe ist, bewegt sich zu langsam, während die Fixsterne, obwohl ihre Bewegung sehr schnell ist, zu weit entfernt sind, um eine auf der Erde spürbare Hitze erzeugen zu können.[296]

[295] *Ibid.*, 340 a 19–22: „Wir müssen nun die Diskussion weiterführen und noch darlegen, wie die beiden – Luft und Feuer – im Hinblick auf die Lage des ersten Körpers angeordnet sind, und weiter, was die Ursache davon ist, dass von den Gestirnen im oberen Raum die Wärme zum irdischen Bereich gelangt." (dt. Übers. zit.).

[296] *Ibid.*, 341 a 12–36: „Was (...) das Entstehen der Wärme betrifft, die die Sonne spendet, so ist eine gesonderte, genaue Behandlung eher in der Vorlesung über Sinneswahrnehmung am Platze (...); warum sich aber die Wärme einstellt, obwohl doch die Himmelskörper gar nicht von einer solchen Beschaffenheit sind, soll auch hier besprochen werden. Also: wir sehen, dass Bewegung die Luft zu verdünnen und zu entzünden vermag, so dass oftmals auch geschleuderte Gegenstände augenscheinlich ins Schmelzen geraten. Was nun Tageswärme und Hitze betrifft, so vermag sie auch der Umschwung der Sonne allein zu bewirken. Denn nötig ist eine rasche und nicht ferne Bewegung; nun ist die der Gestirne rasch, aber ferne, die des Mondes zwar tief unten (= erdnah), aber langsam. Der Sonnenbahn aber sind die beiden notwendigen Merkmale in hinreichendem Maße eigen. Dass die Hitze durch die Gegenwart gerade der Sonne wächst, kann man gut verstehen, wenn man die Entsprechungen in unserem Erfahrungsbereich hernimmt; denn auch hier wird in der unmittelbaren Umgebung fliegender Geschosse die Luft besonders heiß. Das hat seinen guten Sinn: die Bewegung des festen Körpers verdünnt hier die Luft besonders. – Aus diesem Grunde also gelangt die Wärme bis zum irdischen Bereich, und auch noch wegen des Umstandes, dass infolge der Himmelsbewegung die die Luft umgebende Feuerschicht an vielen Stellen auseinandersprüht und gewaltsam nach unten gezogen wird. Ein sicheres Zeichen dafür, dass der obere Ort nicht heiß oder voll Feuersglut ist, bedeuten auch die Sternschnuppen. Denn nicht dort oben, sondern unten entstehen sie; und doch müsste, was sich länger und rascher bewegt, sich auch rascher entzünden. Überdies ist die Sonne, die (unter den Himmelskörpern) am heißesten zu sein scheint, augenscheinlich weiß, aber nicht feurig." (dt. Übers. zit.). Vgl. auch *De caelo,* B 7, 289 a 19 ff. Zur aristotelischen Erklärung des Lichtes und der Wärme der Sonne vgl. A. Jori, „Sonne", in: *Der neue Pauly*, zit., Bd. 11, Stuttgart-Weimar 2001, Sp. 714–715. (Es ist hier vielleicht ganz nützlich, daran zu erinnern, dass das Problem der Quelle der Sonnenenergie erst von A. Einstein endgültig gelöst wurde, durch die Veröffentlichung seines Beitrags: „Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?", *Annalen der Physik*, XVIII [1905], S. 639–641.) Zu den griechischen Hypothesen bezüglich der Sternschnuppen vgl. A. Jori, „Sternschnuppen", in: *Der neue Pauly*, zit., Bd. 11, Sp. 971.

So plausibel diese Erklärung auch erscheinen mag, ist sie doch mit der Sphärentheorie nicht leicht vereinbar. Um dieses Problem zu lösen, kann man vermuten, dass jedes Gestirn als eine Art Protuberanz aus seiner Sphäre hervorrage, was aber von Aristoteles nie gesagt wird. Insbesondere in Bezug auf die Sonne ist nicht klar, auf welche Art und Weise sie in Berührung mit der Luft kommen könnte, da im astronomischen System des Aristoteles die Sphäre des Mondes zwischen ihr – genauer gesagt ihrer Sphäre – und der Luftgegend liegt. Und ganz allgemein sollte man annehmen, dass die Gestirne sich selbständig durch eine Region bewegen, die nicht aus reinem Äther, sondern vielmehr schon aus mit feuerartiger Luft vermischtem Äther besteht.[297] Solche Überlegungen bestätigen, dass es Aristoteles nicht daran gelegen war, alle spezifischen Aspekte seiner kosmologischen Auffassung ‚auszufeilen‘ und in einem einheitlichen und ganz konsequenten System zu harmonisieren.[298]

3.1.4. *„De generatione animalium“*

An einer Stelle der Abhandlung *De generatione animalium* weist Aristoteles bei der Erörterung der Frage nach der Herkunft der Seele auf einen Körper hin, der göttlicher als die sogenannten Elemente ist und analog dem Element der Gestirne (= dem Äther):

> So bleibt nur, dass allein die Vernunft von außen eingedrungen und allein göttlich ist, da nur an ihr körperliche Betätigung wirklich unbeteiligt ist. Alle seelische Kraft scheint nun noch einen anderen Körper vorauszusetzen, der göttlicher ist als die sogenannten Urstoffe, und je nach dem Wert oder Unwert einer Seele richtet sich auch die Beschaffenheit dieses Urwesens. Es ist in allem Samen enthalten, was ja den Samen überhaupt erst fruchtbar macht, als sogenannte Wärme. Aber dies ist nicht Feuer oder gleichen Wesens, sondern die im Samen und seinem schaumigen Aufbau abgeschnittene Atem- und Lebensluft, und deren Wesen entspricht dem Urstoff der Himmelskörper. Daher bringt Feuer kein Geschöpf hervor und gibt es in glühendem Zustand offenbar kein Gerinnen, weder in kochendem Wasser noch in glühender Erde. Die Wärme der Sonne dagegen und die der Geschöpfe, nicht nur mittels des Samens, sondern auch eine anders geartete Abscheidung (Blut) enthält dennoch auch in diesem Falle Lebenskraft. Dass also die Wärme in den Geschöpfen weder Feuer ist noch vom Feuer stammt, ist aus solchen Überlegungen klar.[299]

[297] Für Anspielungen auf verschiedene Reinheitsgrade des Äthers vgl. *Meteorol.*, A 3, 340 b 4–14 (s. Anm. 296 oben); vgl. auch *De caelo*, A 2, 269 b 15–17.

[298] Vgl. dazu auch E. Zeller, *Die Philosophie der Griechen,* zit., Bd. II, Abt. 2^4, S. 468 und S. 469, Anm. 1.

[299] Arist., *De gener. anim.*, B 3, 736 b 27–737 a 7 (dt. Übers. v. P. Gohlke, in: Aristoteles, *Über die Zeugung der Geschöpfe*, Paderborn 1959). Zur Funktion dieses Passus in der Aporie vgl. P. Moraux, *À propos du* νοῦς θύραθεν *chez Aristote*, in: *Autour d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médievale offert à Mgr. A. Mansion*, Louvain 1955, S. 255–295.

Es ist nun eine bekannte aristotelische Auffassung, dass die Seele zusammen mit dem Lebenspneuma und mit der Lebenswärme wirkt.[300] Nach Meinung des Aristoteles handelt es sich nicht um eine Identität, sondern eben um ein Zusammenwirken: Das warme Pneuma wird unterschieden von der Seele, für die es als eine Art Werkzeug bzw. als ein materieller Träger fungiert. Der Philosoph differenziert auch sorgfältig das Pneuma von der Lebenswärme, d.h. von der ihm eigenen Beschaffenheit. Aristoteles erklärt nun in dem oben erwähnten Passus, dass das lebensvermittelnde und lebenstragende Pneuma ganz verschieden von dem Feuer und überhaupt von den traditionellen bzw. gewöhnlichen Elementen ist. Dieselbe Stelle macht jedoch auch deutlich, dass dieser zusätzliche und „göttlichere" Körper nicht identisch ist mit dem Äther, aus dem die Gestirne bestehen. Zwischen beiden gibt es lediglich eine Analogie:[301] so wie das Pneuma eine Lebenskraft besitzt, kann auch die Sonnenwärme die Entstehung von Lebewesen hervorrufen.[302]

Daraus kann man entnehmen, dass Aristoteles die traditionelle (empedokleische) Vierelementenlehre auf *zwei* verschiedene Weisen ergänzt hat. (I) In der Schrift *De caelo* hat er ein unveränderliches, sich im Kreis bewegendes Element als Materie der Gestirne und des Himmels hinzugefügt, um einige physikalische bzw. astronomische Probleme zu lösen, und insbesondere um die regelmäßige und ewige Kreisbewegung der Sterne zu erklären. (II) In der Abhandlung *De generatione animalium* behandelt er – als Erklärung für die ‚materiellen Grundlagen' der Lebensbetätigungen – den „warmen Hauch" als einen besonderen Körper, der ‚edler' als die vier Elemente ist. Es besteht aber kein Zweifel daran, dass dieser zweite zusätzliche Körper dem ersten

[300] Die Theorie des Pneumas und der angeborenen Wärme hatte in der Zeit des Aristoteles schon eine lange Tradition, die möglicherweise sogar auf Heraklit zurückging. Vgl. I. Düring, *Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens*, Heidelberg 1966, S. 537; s. auch F. Solmsen, „The Vital Heat, the Inborn Pneuma and the Aether", *Journal of Hellenic Studies*, LXXLII (1957), S. 119–123; J. Althoff, „Das Konzept der generativen Wärme bei Aristoteles", *Hermes*, CXX (1992), S. 181–193; G. Freudenthal, *Aristotle's Theory of Material Substance. Heat and Pneuma, Form and Soul*, Oxford 1995; P. Studtmann, „Living Capacities and Vital Heat in Aristotle", *Ancient Philosophy*, XXIV (2004), S. 365–379, sowie A. Jori, *Medicina e medici*, zit., S. 32 f., Anm. 11, und Id., *Blut und Leben bei Aristoteles*, in: M. Gadebusch Bondio (Hrsg.), *Blood in History and Blood Histories*, Firenze 2005, S. 19–38, insb. S. 22 ff.

[301] In der Tat lesen wir: ἀνάλογον οὖσα τῷ τῶν ἄστρων στοιχείῳ, wobei τῷ τῶν ἄστρων στοιχείῳ eine Art *comparatio compendiaria* statt τῇ φύσει τοῦ τῶν ἄστρων στοιχείου darstellt.

[302] Vgl. dazu u.a. W. Jaeger, „Das Pneuma im Lykeion", *Hermes*, XLVIII (1913), S. 29–74, bes. S. 43 ff.; F. Rüsche, *Blut, Leben und Seele. Ihr Verhältnis nach Auffassung der griechischen und hellenistischen Antike, der Bibel und den alten Alexandrinischen Theologen. Eine Vorarbeit zur Religionsgeschichte des Opfers*, Paderborn 1968 (Nachdr. der Erstausg. 1930), S. 192 ff., sowie E. Lesky, „Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken", *Abh. d. Akad. d. Wiss. u. d. Lit. in Mainz*, XIX (1950), S. 1344 ff.

nicht gleich ist: der Äther kann nämlich unmöglich seinen natürlichen Ort verlassen; außerdem besitzt er weder Wärme noch Kälte. Trotzdem haben einige in der Antike das Lebenspneuma einerseits mit der Substanz der Seele und andererseits mit dem himmlischen Element gleichgesetzt: Aristoteles ist gewissermaßen selbst schuld an diesem Missverständnis: indem er die beiden „göttlicheren" Elemente miteinander verglich, gab er nämlich indirekt Anlass dazu, eine Lehre vom fünften Element als Substanz der Seele zu entwickeln.[303]

3.1.5. „Metaphysik"

Nachdem er die Existenz eines unbewegten Bewegers des Himmels nachgewiesen hat, stellt sich Aristoteles in der *Metaphysik* die Frage, ob es mehr als einen einzigen derartigen Beweger gibt. Nun zeigt die Beobachtung – so der Philosoph – dass es weitere ewige Bewegungen gibt als nur die des ersten Himmels, nämlich die Bewegungen der Planeten: folglich ist anzunehmen, dass jede dieser Bewegungen von einer ewigen und in sich unbeweglichen Substanz verursacht wird.[304] Auf der Ebene der ersten Philosophie will Aristoteles also darlegen, dass die Bewegung des Himmels und der Gestirne nicht nur mit der Beschaffenheit ihres Elements – also auf eine bloß physikalisch-mechanische Weise – erklärt werden kann, sondern dass man dafür auch einen (oder mehrere) transzendenten Beweger, der als Zweckursache wirkt, annehmen muss. In diesem Zusammenhang warnt er jedoch auch gleichsam davor, die Stoffursache – den Äther – zu vernachlässigen: „Denn ewig und ruhelos ist der im Kreis bewegte Körper, wie dies in den physischen Schriften erwiesen ist."[305] Dieser Hinweis auf den in den naturwissenschaftlichen Büchern geführten Beweis, dass das κύκλῳ σῶμα ἀΐδιον und ἄστατον ist, spielt deutlich an auf die in *De caelo* dargelegte Lehre von der naturgemäßen Kreisbewegung des πρῶτον σῶμα. Die beiden Erklärungen für die Himmelsbewegungen – die Stoffursache und die Zweckursache – sind weit davon entfernt, sich gegenseitig auszuschließen, sondern nach Aristoteles komplementär: Die Annahme, dass der Äther sich von Natur aus im Kreise bewegt, verhindert nicht, sondern fordert sogar die Annahme, dass die Bewegung der Gestirne *zugleich* auch durch deren Beseelung und

[303] Man kann sich die Frage stellen, ob das Missverständnis schon bei Theophrast angefangen hat. Laut Iamblikos (*ap.* Stob., I 366, 26 Wachsmuth) definierte Theophrast die Seele als die τελειότης τοῦ θείου σώματος, wobei τελειότης zweifellos dieselbe Bedeutung von ἐντελέχεια besitzt, aber nicht deutlich wird, ob er mit dem Ausdruck θεῖον σῶμα den Äther oder das Pneuma gemeint hat.

[304] Vgl. *Metaph.*, Λ 8, 1073 a 14 ff.

[305] *Ibid.*, 1073 a 31–32 (Aristoteles, *Metaphysik*, Neubearbeitung der dt. Übers. v. H. Bonitz, hrsg. v. H. Seidl, Hamburg [3]1991).

durch die Wirkung eines unbewegten Bewegers (als Zweckursache) zu erklären sind.

3.1.6. „De anima"

Im Kapitel über den Gesichtssinn in der Abhandlung *De anima*[306] erwähnt der Philosoph eine Eigenschaft des Äthers, die sonst nirgends in seinen Werken erscheint. Für Aristoteles ist die Farbe, die sich an der Oberfläche eines Dinges befindet, das eigentliche Objekt des Sehens. Sie wird jedoch nicht unmittelbar wahrgenommen, sondern es ist dafür (wie auch für Geräusche und Gerüche) die Vermittlung eines Mittelstoffes notwendig, der beim Sehen das wirklich Durchsichtige ist, d.h. Wasser, Luft und bestimmte feste Körper. Wie Aristoteles noch anmerkt, haben Materien wie Wasser, Luft u.a. an sich nur die Fähigkeit, wirklich durchsichtig zu werden: Sie gehen von dieser Fähigkeit zur Wirklichkeit über, d.h., sie werden wirklich durchsichtig, auf Grund der Anwesenheit des Feuers oder eines ähnlichen Körpers. Und da das Licht der Akt des Durchsichtigen ist, ist die Farbe nur im Licht sichtbar. In diesem Zusammenhang wird das Himmelselement zweimal erwähnt. Zunächst bemerkt Aristoteles, dass Wasser und Luft als solche nicht durchsichtig sind, ihnen aber dieselbe Natureigenschaft wie dem Himmelselement innewohnt:

> Ein solches Durchsichtiges ist Luft und Wasser und mancher feste Körper. Denn nicht als Wasser oder als Luft ist es durchsichtig, sondern weil sich eine bestimmte Natur (Transparenz) in ihnen findet, die gleiche in beiden, wie im ewigen, oberen Körper (Element). Helligkeit ist die Wirksamkeit dieses Durchsichtigen, des Durchsichtigen, insofern es durchsichtig ist.[307]

Anders gesagt besitzt auch das Himmelselement, der Äther, wie das Wasser und die Luft die Anlage, wirklich durchsichtig zu werden; infolgedessen wird es durch Anwesenheit einer Lichtquelle wirklich durchsichtig und kann den Vermittler zwischen dem Objekt des Sehens und dem Gesichtssinn bilden.[308] Dann aber bemerkt Aristoteles, dass das Durchsichtige seine Entelechie durch das Feuer oder etwas Ähnliches erhält, wie es „der obere Körper" [τὸ ἄνω σῶμα] ist:

> Wo aber das Durchsichtige nur der Möglichkeit nach da ist, da gibt es auch die Finsternis. Die Helligkeit ist sozusagen die Farbe des Durchsichtigen, wenn es wirklich durchsichtig

[306] Vgl. *De anima*, B 7.

[307] *Ibid.*, 418 b 7–10 (dt. Übers. v. W. Theiler, in: Aristoteles, *Über die Seele* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 13], Berlin 1959).

[308] Aristoteles meint wahrscheinlich, dass der ätherische Bereich, in dem die Gestirne sich befinden, durchsichtig wie Wasser und Luft ist, weil er uns nicht den Anblick der Gestirne verhindert, sondern wir durch ihn die Sterne sehen können.

ist kraft des Feuers oder eines Ähnlichen, wie das vom oberen Körper gilt; denn auch in diesem findet sich ein und dieselbe Natur. So ist also erklärt, was das Durchsichtige ist, und was die Helligkeit: dass sie weder Feuer ist, noch sonst ein Körper, noch der Abfluss irgend eines Körpers – sie wäre auch dann ein Körper –, sondern die Gegenwärtigkeit des Feuers oder seinesgleichen im Durchsichtigen. Denn es vermögen nicht zwei Körper zusammen am selben Platz zu sein, und es scheint die Helligkeit der Finsternis entgegengesetzt zu sein.[309]

Hier wird der Äther mit dem Feuer verglichen: Sie sind sich insofern ähnlich, als beide als Lichtquellen wirken können, die das potentiell Durchsichtige zum Akt bringen. Gibt es folglich einen Widerspruch zwischen den beiden Stellen? Eigentlich nicht, wenn man annimmt, dass Aristoteles mit dem „oberen Körper" [τὸ ἄνω σῶμα] an erster Stelle das Element, das den ganzen Himmelsraum erfüllt – d.h., die durchsichtigen Himmelssphären – gemeint hat, und dass er sich an zweiter Stelle dagegen auf die Gestirne selbst und vor allem auf die Sonne[310] bezogen hat, die aus Äther bestehen und Lichtquellen sind. Der erste Passus betrachtet also die Sphären als solche, der zweite die Gestirne, die nicht durchsichtig, sondern leuchtend sind.[311]

3.1.7. Bedeutung der Ätherlehre bei Aristoteles

Die Untersuchung über die Stellen, in denen Aristoteles vom „ersten Körper" und von seinen Eigenschaften spricht, macht deutlich – wie oben schon angedeutet – dass der Philosoph niemals eine einheitliche, feste und starr strukturierte Lehre von dem himmlischen Element aufbauen wollte. Selbst in der Schrift *De caelo*, wo die Theorie des Äthers am ausführlichsten dargestellt wird, tauchen diesbezüglich nicht unbedeutende Schwierigkeiten und Unebenheiten auf. In den anderen aristotelischen Werken findet sich diese Lehre nur selten und in knapperer Form. Und immer fehlt die Absicht zu einer systematisierenden und vollständigen Darstellung. Die verschiedenen Angaben und Hinweise auf die Äthertheorie, die sich in Aristoteles' Abhandlungen finden, scheinen in den jeweiligen Ausführungen eher für den augenblicklichen Bedarf erfunden worden zu sein, als dass sie zu einer

[309] *Ibid.*, 418 b 11–18 (dt. Übers. zit.).

[310] *Ibid.*, B 8, 419 b 27–33.

[311] Vgl. Ioann. Philop., *In de an.*, 324, 15–22 und 342, 31–343, 2. Weniger präzis sind in ihren Erklärungen Themist., *In de an. paraphr.*, 59, 14–18 u. 28–30; 60, 2–6, und Simpl., *In de an.*, 133, 2–8. Hingegen hält Alexander von Aphrodisias (vgl. *In de sensu* 46, 1–6) die Sonne für zugleich das höchste Sichtbare und Durchsichtige. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass das genaue Verhältnis des Gestirnkörpers zum Element, in dem dieser sich befindet, von Aristoteles nicht erläutert wird: Der Philosoph behauptet zwar, dass der ganze Himmel sowie jedes Gestirn aus dem πρῶτον σῶμα bestehen, erklärt aber nirgends, auf welche Weise sich das sichtbare, leuchtende Gestirn von dem es umgebenden durchsichtigen Stoff unterscheidet (s. § 3.1.2.e, oben).

feststehenden und sorgfältig aufgebauten Theorie gehören sollten. Man kann selbstverständlich in einer entwicklungsgeschichtlichen Perspektive vermuten, dass Aristoteles' Interessen und Orientierungen sich mit der Zeit wesentlich veränderten: die angeblichen Diskrepanzen der Ätherlehre könnten also als Ergebnisse einer solchen geistigen Entwicklung erklärt werden. In diesem Sinne behauptet z.B. Paul Moraux: „Die Ätherlehre ist in der Akademie entstanden. In seinen Jugendjahren konnte sich Aristoteles dafür stark interessieren. Dennoch kam er mehr und mehr zu dem Schluss (vgl. bereits De caelo B 3, 286 a 4–7. 5, 287 b 28–288 a 1. 12, 291 b 25–28), dass der Himmel sich in vieler Hinsicht unserer Erkenntnis entzieht. Je mehr er die Fruchtbarkeit der wissenschaftlichen Beobachtung feststellte, desto sorgfältiger vermied er, sich über ein nur erschlossenes Element zu verbreiten."[312]

Nun ist es zwar notwendig, von der als unhaltbar bewiesenen Voraussetzung abzugehen, dass Aristoteles eine einheitliche Lehre des ersten Körpers konzipiert hat und Auszüge daraus an verschiedenen Stellen hat mitteilen wollen. Aber auch eine Erklärung, die – wie die von Moraux – einfach auf Aristoteles' geistige Entwicklung und damit auf eine vermutete fortschreitende ‚Abkühlung' seines Interesses für den Äther hinweisen wollte, scheint nicht ganz zu überzeugen, umso weniger, da sie sich letzten Endes nur auf bloße hermeneutische und chronologische Hypothesen stützen muss, welche ihrerseits durch andere ersetzt und sogar umgestürzt werden können. Vernünftiger ist zu denken, dass Aristoteles durch die Formulierung der Ätherlehre ganz bewusst kein theoretisches Dogma aufstellen wollte; er hat vielmehr eine ‚Forschungsrichtung' aufgezeigt, die seiner Meinung nach besonders fruchtbar für die Lösung von schwierigen Problemen sein konnte, wobei eine solche Fruchtbarkeit eng verbunden war mit der (relativen) Geschmeidigkeit bzw. Flexibilität dieser selben Lehre. In diesem Sinne scheint die Anwendung der Äthertheorie durch Aristoteles in verschiedenen begrifflichen Bereichen den Hauptcharakter seines Denkens als den eines „offenen Konstruktivismus" zu bestätigen.[313]

3.2. (B) *Die verlorenen Schriften*

Nach einigen antiken Zeugnissen hat Aristoteles in seinen (verlorenen) Dialogen eine Lehre des ersten Körpers vertreten, die sich von der teilweise unterschieden zu haben scheint, welche sich in den erhaltenen Schriften

[312] „Quinta essentia", zit., Sp. 1209.

[313] Zum „offenen Konstruktivismus" als Merkmal des aristotelischen Denkens sei mir erlaubt, auf A. Jori, *Aristotele*, zit., S. 50–51, zu verweisen.

findet. Während der Philosoph vor allem in der Abhandlung *De caelo* von einem ersten Körper spricht, dem Äther, aufzufassen als Stoff des Himmels und der Gestirne, sollte er nämlich in einer verschwundenen Schrift eine zusätzliche, den vier gewöhnlichen Elementen gegenübergestellte Natur als Substanz der Seele bzw. der Vernunft in Betracht gezogen haben. Hier werde ich mich zufrieden geben, einige allgemeine Punkte in Bezug auf diese Problematik festzulegen,[314] indem ich mich vor allem auf die jüngsten und sehr überzeugenden Schlussfolgerungen von Hellmut Flashar stützen werde.[315]

Erstens: Unser wichtigster Berichterstatter, was den Inhalt der exoterischen Schriften des Aristoteles betrifft, ist Cicero.[316] Bei den meisten modernen Forschern herrscht nun ein verbreitetes Misstrauen gegen die Zuverlässigkeit seiner Zeugnisse. Eine solche Skepsis ist jedoch übertrieben:[317] Cicero verfügte nämlich über die unmittelbare Kenntnis einiger exoterischer Schriften – darunter auch des Dialogs *De philosophia*, dem die Zitate entnommen sind, die am nächsten an Themen der Abhandlung *De caelo* erinnern. Ciceros Zeugnisse sind also im Prinzip glaubwürdig.[318]

Zweitens: Es ist illegitim anzunehmen, dass eine relevante zeitliche Kluft den Dialog *De philosophia* (wie auch alle exoterischen Schriften) von den Lehrschriften des Aristoteles trennt, aufgrund der Vermutung, dass der erstere auf die Jugendphase des Philosophen zurückzuführen sei. Abgesehen nämlich davon, dass „prinzipiell (...) Aristoteles in jeder Phase seines Lebens Dialoge geschrieben haben [kann]",[319] erlaubt uns ein Zeugnis von Plinius,[320] das wahrscheinlich eben dem Dialog *De philosophia* entnommen wurde, diesen in die Zeit *nach Platons Tod* zu datieren, also in eine Epoche, in der Aristoteles die Jugend bereits überschritten hatte.[321] Eine ‚späte' Datierung des fraglichen Dialogs stimmt außerdem mit der Reife einiger Ideen überein, die dort auftauchten.

[314] Für ausführliche Auskünfte vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit. Sp. 1209 ff.

[315] Vgl. Aristoteles, *Fragmente*, zit., insb. die Einleitung, S. 112–125.

[316] Bezüglich des Inhalts vom Dialog *De philosophia*, in dem Aristoteles seine Kosmologie (und in diesem Rahmen auch die Ätherlehre) darstellte, vgl. vor allem fr. 26, 2 Rose = fr. 25, 1 Gigon (aus *De natura deorum* I 33); fr. 22 Rose = fr. 829 Gigon (aus *Lucullus* [= *Academica Priora* II] 119); fr. 23 Rose = fr. 835 Gigon (aus *De natura deorum* II 42); fr. 24 Rose = fr. 836 Gigon (aus *De natura deorum* II 44) sowie fr. 25, 2 Rose = fr. 837 Gigon (aus *De natura deorum* II 51).

[317] Vgl. H. Flashar, in: Aristoteles, *Fragmente*, zit., S. 119–121.

[318] *Ibid.*

[319] *Ibid.*, S. 115.

[320] *Naturalis historia* XXX 3 (fr. 34 Rose = fr. 664 Gigon).

[321] Vgl. H. Flashar, in: Aristoteles, *Fragmente*, zit., S. 131–132 u. 153–154.

Drittens: Was insbesondere die Ätherlehre betrifft, können einige ‚Dissonanzen', die diesbezüglich zwischen einigen Zeugnissen von Cicero aus *De philosophia* einerseits und der Abhandlung *De caelo* andererseits zu bestehen scheinen, wahrscheinlich auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass die verschiedenen Gesprächspartner der ciceronischen Dialoge die aristotelische Doktrin *aus ihren jeweiligen theoretischen Perspektiven* darstellen.[322] Das macht jedoch auch äußerst schwierig, die Beziehungen zwischen der Ätherlehre von *De philosophia* und der des Traktats *De caelo* genau zu bestimmen: Wir haben zu wenige Elemente zur Verfügung, um behaupten zu dürfen, dass die beiden Lehren sich unter jedem Gesichtspunkt deckten.

4. Nach Aristoteles

Man wird endlich eine kurze Darstellung der nacharistotelischen Debatte über die Lehre des Äthers als des Himmelselements vorlegen.[323]

4.1. Die wichtigsten Orientierungen

Aristoteles' Lehre vom ersten Körper (bzw. fünften Element) gab der schon langen traditionellen Diskussion über die Natur der Gestirne (s. dazu Teil IV, § 6, unten) eine neue Richtung. Im Rahmen der polemischen Auseinandersetzungen der verschiedenen philosophischen Schulen kann man diesbezüglich nach dem Vorschlag von Paul Moraux drei Haupttendenzen erkennen, die bis zum Ende des Altertums andauerten.

I) Die ‚orthodoxen' Aristoteliker vertreten die Lehre des Meisters, wonach der Stoff der Gestirne und im Allgemeinen des Himmelsgebäudes der Äther – also der ewige, unveränderliche, sich kreisförmig bewegende erste Körper – ist.

II) Andere Philosophen, und insbesondere die Stoiker, bleiben der traditionellen Lehre von der feurigen Natur der Gestirne treu, zugleich aber unterscheiden sie die Eigenschaften des Feuers der Gestirne von denen des ‚irdischen' Feuers.

III) Es gibt schließlich eine dritte Richtung, deren Vertreter behaupten, indem sie sich auf Angaben des platonischen *Timaios* stützten, dass der Körper der Gestirne aus einer Mischung der vier gewöhnlichen Elemente besteht, in der das Feuer allerdings vorherrscht.

[322] Vgl. Flashars Kommentar zu den Fragmenten 23 und 24 Rose, *ibid.*, S. 145–147.

[323] Zu der ‚parallelen' bzw. ‚konkurrierenden' Lehre vom Äther als Substanz der Seele vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1245 ff.

4.2. Die ersten Peripatetiker

4.2.1. Theophrast

Wie Tauros erzählt, richtete Theophrast den folgenden Einwand gegen Platons *Timaios* 31 b: wenn das Sichtbare und Betastbare aus Feuer und Erde besteht, dann sollten auch die Gestirne und der Himmel daraus bestehen, was jedoch nicht der Fall ist. Mit diesem Argument, so Tauros, nahm Theophrast sich vor, den fünften, kreisförmig bewegten Körper einzuführen.[324] Aus diesem Zeugnis scheint also hervorzugehen, dass Theophrast die aristotelische Lehre des ersten Körpers ohne weiteres angenommen und dazu verwendet hat, um eine Ansicht Platons zu widerlegen.[325] Nach seiner Schrift *De igne* zu urteilen, hat er aber zweifellos auch auf die Schwierigkeiten der Fünfelementenlehre des Aristoteles aufmerksam gemacht.[326] Dort stellt Theophrast nämlich in einem aporetischen Stil folgende Alternative auf: entweder besteht die Sonne aus einer Art Feuer, und in diesem Fall muss dieses, das ja den Tieren und Pflanzen die Zeugungswärme gibt, von dem irdischen Feuer verschieden sein; oder aber sie besteht nicht aus Feuer und ihr Licht stammt nicht vom Feuer, diese zweite Hypothese bringt jedoch viele Probleme mit sich und verlangt eine Rechtfertigung.[327] Bemerkenswert ist die Tatsache, dass Theophrast weder hier noch anderswo in der Schrift *De igne* auf die Äthertheorie des Aristoteles verweist, um die beobachteten Wirkungen der Sonne zu erklären.[328]

[324] Vgl. Tauros, *ap.* Ioann. Philopon., *De aet. mundi*, 520, 18 ff. Rabe (= fr. 35 Wimmer).

[325] Vgl. F. Wehrli, G. Wöhrle und L. Zhmud, *Der Peripatos bis zum Beginn der römischen Kaiserzeit*, in H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3, zit., § 17: „Theophrast", S. 506–557, hier S. 541–542. Siehe auch R.W. Sharples, *Theophrastus on the Heavens*, in: *Aristoteles. Werk und Wirkung*, hrsg. v. J. Wiesner, Berlin 1985, Bd. I, S. 577–593.

[326] Vgl. A. M. Battegazzore, „Aristotelismo e antiaristotelismo nel *De igne* teofrasteo", Elenchos, V (1984), S. 45–102 und I. M. Bodnár, *Theophrastus' ‚De igne': orthodoxy, reform and readjustment in the doctrine of elements*, in: W. W. Fortenbaugh und G. Wöhrle (Hrsg.), *On the Opuscula of Theophrastus*, Stuttgart 2002, S. 75–90.

[327] Vgl. Teophr., *De igne*, 5–6. Siehe dazu Wehrli, Wöhrle und Zhmud, *Der Peripatos*, zit., S. 515–516, sowie R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 357–358.

[328] Er scheint eher geneigt zu sein, mit einer Art Differenzierung von zwei Feuerarten zu operieren (vgl. *De igne*, 4 u. 9), die an Arist., *De gener. anim.*, B 3, 736 b 35 erinnert (s. oben) und zugleich die Lehre der Stoa ankündigt.

4.2.2. *Straton und andere Peripatetiker*

Straton lehnte die Lehre vom fünften Element offensichtlich ab, indem er den Himmel als feurig betrachtete.[329]

Dank doxographischer Auskünfte wissen wir hingegen, dass die alten Peripatetiker Kritolaos von Phaselis und sein Schüler Diodoros von Tyros eine Lehre über die Natur der Seele vertraten, die ihre Zustimmung zur aristotelischen Theorie von der Äthernatur der Gestirne voraussetzte.[330] Im Allgemeinen muss man aber anmerken, dass in dieser Epoche die Peripatetiker, auch weil sie sich vor der Andronikos-Renaissance kaum mit der Himmelsphysik beschäftigten, der Lehre vom ersten Körper keine besondere Bedeutung beilegten. Erst die umfangreiche kritische Behandlung der Ätherlehre durch Xenarchos von Seleukeia (s. unten) wird die Aufmerksamkeit der peripatetischen Schule wieder auf dieses Problem richten.

4.3. *Die Stoiker*

Die älteren Stoiker haben die aristotelische Lehre vom fünften Element in Betracht gezogen. Die Tatsache, dass Zenon diese Lehre ablehnte,[331] scheint besonders bemerkenswert zu sein, weil es sich hier um eine der wenigen peripatetischen Auffassungen handelt, von denen Zenon sich wirklich entfernt hat. Dass Zenon und seine Schule die Existenz eines fünften Elements nicht annehmen, geht aus den vielen Fragmenten und Berichten hervor, in denen von der stoischen Vierelementenlehre gesprochen wird.[332] Nach den Stoikern bestehen die Gestirne aus Feuer, was nach Kleanthes unzweifelhaft durch den unvergleichbaren Glanz und die Hitze, die eines von ihnen (die Sonne) ausstrahlt, erwiesen ist.[333] Trotzdem behalten die Stoiker die aristotelische Bezeichnung des Himmelskörpers als αἰθήρ bei, so dass bei ihnen πῦρ

[329] Vgl. Aët., II 11, 4. Dazu F. Wehrli, *Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar*, Bd. V: *Straton von Lampsakos*, Basel ²1969, S. 65 und R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 358. Vgl. auch Wehrli, Wöhrle und Zhmud, *Der Peripatos*, zit., § 27: „Straton aus Lampsakos", S. 604–611, hier S. 608: „Eine (...) Neuerung gegenüber Aristoteles war [Stratons] Theorie von der feurigen Natur des Himmels (Frg. 84), mit der Straton zu vorsokratischen Anschauungen zurückkehrte. Dieser Rückgang implizierte die Preisgabe des fünften Elementes und damit der Zweiteilung des Weltgebäudes in eine himmlische und eine irdische Sphäre – (...)".

[330] Vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1249. Zweifel darüber werden hingegen von Wehrli, Wöhrle und Zhmud, *Der Peripatos*, zit., § 31: „Kritolaos aus Phaselis", S. 627–628, hier S. 628, ausgedrückt.

[331] Vgl. Cic., *Acad. Post.*, 9, 39; *De fin.*, IV 5, 12.

[332] Vgl. z.B. *S.V.F.*, I 495, 496, 499; II 413–415, 555, 580.

[333] Vgl. *S.V.F.*, I 504 wie auch *S.V.F.*, I 116, 120.

und αἰθήρ eigentlich das Gleiche bedeutet.[334] Sie leiten das Wort αἰθήρ – anders als Aristoteles – von αἴθειν ab[335] und bezeichnen damit das warme Element der himmlischen Sphäre.[336] Wie der erste Körper des Aristoteles ist auch der stoische ‚feurige' Äther der erste unter den Elementen;[337] außerdem bewegt er sich kreisförmig.[338] Es gibt also einige Ähnlichkeiten zwischen den beiden Ätherlehren, aber auch zahlreiche und schwerer wiegende Unterschiede. Während Aristoteles nämlich das aus Äther bestehende Himmelsgebäude von der sublunaren Welt scharf getrennt hatte, ist bei den Stoikern von einer solchen Trennung gar keine Rede, so wenig wie auch von der Lehre, nach welcher der Äther an keinem Entstehen und Vergehen und an keiner qualitativen Veränderung und Vergrößerung teil hat.[339] Außerdem behaupten die Stoiker, dass der ganze Kosmos durch das göttliche Feuer durchdrungen und belebt wird, und dass die Seele ein Stück der göttlichen Substanz der Gestirne darstellt. Unzweifelhaft ist jedoch, dass die stoische Identifizierung des Äthers mit dem Feuer dazu beigetragen hat, dass eklektische Denker (s. unten) später einige Bestandteile des stoischen Systems mit der aristotelischen Lehre vom fünften Element vermischten.

Die Stoiker versuchten auch die Einwände zu widerlegen, die Aristoteles gegen die Theorie von der feurigen Natur des Himmels und der Gestirne erhoben hatte, und die im Wesentlichen folgende waren: *(a)* Eine solche Theorie ist nicht mit der (aristotelischen) Lehre der naturgemäßen Ortsbewegungen der Elemente vereinbar;[340] *(b)* wegen seiner quantitativen

[334] Vgl. *S.V.F.*, I 504; II 580, 601, 1067.

[335] *Ibid.*, II 664; Cornutus, I 2, 10 ff. Lang.

[336] Vgl. *S.V.F.*, II 429.

[337] *Ibid.*, II 413, 642, 644, 1014.

[338] *Ibid.*, I 101; II 527, 579, 642.

[339] Die Stoiker behaupten nämlich, dass sich die Himmelssubstanz bei der Entstehung des Kosmos in die unteren Elemente verwandelt, und dass sich diese bei dem Weltbrand wiederum in die erste verwandeln. Außerdem kann sich der himmlische Äther ihrer Meinung nach verändern und verdichten: Die Gestirne bestehen nämlich aus einem solchen verdichteten und zusammengeballten Äther (vgl. *S. V.F.*, II 668). Wie Uranos, der von seinem Sohn verstümmelt wurde, kann auch der himmlische Äther zeugen, ohne sich mit anderem zu paaren (*ibid.*, II 1067). Aus dem Feuer geht die Luft hervor, aus der Luft das Wasser, aus dem Wasser die Erde (*ibid.*, II 413, 579), und umgekehrt entsteht das Wasser aus der Erde, die Luft aus dem Wasser und das Feuer aus der Luft (*ibid.*, II 413, 527), so dass die ganze Welt am Ende dieses Prozesses sich wieder in reinen Äther verwandelt (*ibid.*, II 619, 1064). Außerdem glauben die Stoiker, weil kein Feuer ohne Brennstoff fortdauern kann, dass die Gestirne, die sich in der ätherischen Region befinden, eine Nahrung brauchen, die von unten emporsteigt und aus den Ausdünstungen des Meeres oder der Süßwasser besteht (*ibid.*, I 121, 501, 504; II 579). Vom Blickpunkt des Aristoteles aus wären solche Wechselbeziehungen zwischen dem ätherischen und dem sublunaren Bereich offensichtlich unannehmbar.

[340] Vgl. *De caelo*, A 2, 269 a 12 ff., b 10 ff.

Überlegenheit hätte das angeblich himmlische Feuer die anderen Elemente schon längst verzehrt;[341] *(c)* man kann die Hitze und das Licht der Sonne mit der Hypothese der Reibung erklären;[342] *(d)* die Sternschnuppen werden unterhalb des angeblich feurigen Himmels beobachtet;[343] *(e)* die Farbe der Sonne ist von der des Feuers verschieden.[344] Die Antwort der Stoiker auf solche Schwierigkeiten bestand darin, dass sie die Existenz von *zwei* unterschiedlichen Feuerarten annahmen: Während das gewöhnliche Feuer – bezeichnen wir es als F^1 – seine Nahrung verzehrt und zerstört, erhält das zweite Feuer – F^2 – das Leben aufrecht, ernährt, gestaltet, vermehrt und belebt die Dinge, in denen es sich findet. Nicht nur die Gestirne, sondern auch die Seelen bestehen nach den Stoikern aus F^2.[345] F^2 ist göttlich, ja, es ist sogar mit dem alles durchdringenden Gott identisch. Obwohl die Einführung dieser zwei verschiedenen und gewissermaßen gegensätzlichen Feuerarten verwendet wurde, um die klassische Vierelementenlehre beizubehalten, stellte sie tatsächlich einen Kompromiss mit der aristotelischen Fünfelementenlehre dar, denn die Stoiker gaben auf diese Weise zu, dass die himmlischen Körper doch nicht aus unserem gewöhnlichen Feuer bestehen können. Damit stand der Weg zur synkretistischen Vermischung des Feuers der Stoiker mit dem Äther des Aristoteles offen.[346] Poseidonios vertrat in Bezug auf das Problem vom Himmel und von den Gestirnen im Wesentlichen dieselbe Auffassung wie die älteren Stoiker. Indem er die Lehre vom Kreislauf der Materie annahm, lehnte er also die aristotelische Theorie von der vollständigen Verschiedenartigkeit der Gestirnkörper und die damit verbundene Trennung zwischen Himmel und sublunarer Welt ab.[347]

341 Vgl. *Meteorol.*, A 3, 339 b 30–340 a 3.

342 Vgl. *De caelo*, B 7, 289 a 11–35; *Meteorol.*, A 3, 341 a 12–31.

343 Vgl. *Meteorol.*, A 3, 341 a 31–35.

344 *Ibid.*, 341 a 35–36.

345 Vgl. *S.V.F.*, I 120 (in Bezug auf Zenon) und 504 (in Bezug auf Kleanthes).

346 Eine solche Mischung findet sich z.B. bei Philon (s. unten).

347 Was seine kosmologische Theorie betrifft, so scheint Poseidonios ein ‚Konservativer' gewesen zu sein. Nach Poseidonios, der die stoische Vierelementenlehre beibehält, befindet sich jenseits des Mondes die Feuerregion, die den Lebensraum der Gestirne bildet, deren Element der glänzende, feuerartige Äther ist, welcher ununterbrochen im Kreise bewegt wird (vgl. Arius Did., fr. 31–32; H. Diels, *Doxogr.*, S. 465–466). Nicht nur finden ständige Wechselwirkungen zwischen den Gestirnen und den sublunaren Elementen statt (z.B. Ausdünstungen, Ernährung der Gestirne, Ausstrahlungen der Gestirne auf die Erde, Verwandlung der Elemente ineinander), sondern es ist auch das Element der Gestirne – weit davon entfernt, homogen zu sein – sehr unterschiedlich, indem es ganz verschiedene Eigenschaften besitzt, je nachdem ob es sich nahe an der Grenze der Luft, in der Nähe der Sonne oder am äußeren Rand des Kosmos befindet. So besteht der Mond, als Verbindungsglied zwischen der oberen Welt und den unteren Elementen, aus Luft und Feuer, während die Sonne aus dem allerreinsten und allerwärmsten Feuer besteht (vgl. M. Pohlenz, *Die Stoa. Ge-*

4.4. Eklektische Theorien

Bereits in hellenistischer Zeit findet die eklektische Vermischung von platonischen, stoischen und aristotelischen Begriffen im Hinblick auf die Natur der Gestirne und deren Verhältnis zu Gott und zu den Menschenseelen statt. Der bedeutendste Vertreter dieser Tendenz ist Philon.

4.4.1. Philon

Philons Himmelstheorie ist eigentlich alles andere als fest bestimmt und einheitlich: Als guter Eklektiker neigt er bald der aristotelischen, bald der stoischen Elementenlehre zu. Philon gesteht ein, dass das Problem der Zusammensetzung des Himmels äußerst schwierig ist, und stellt den drei sinnlich wahrnehmbaren irdischen Elementen, d.h. der Erde, dem Wasser und der Luft, die fast unerkennbare Substanz des Himmels gegenüber. Auf die Frage, ob der Himmel aus einer starren, kristallartigen Materie oder aus reinstem Feuer besteht oder vielmehr aus einem „fünften Körper, der sich im Kreislauf bewegt und nichts gemeinsam mit einem der vier (gewöhnlichen) Elemente hat“ [πέμπτον κυκλοφορικὸν σῶμα, μηδενὸς τῶν τεττάρων στοιχείων μετέχον], könne es kaum – so wenig wie auf die Probleme von der Natur der Gestirne, von ihrer Beseeltheit und von den Ursachen ihrer Bewegung und ihres Lichtes – eine sichere Antwort geben.[348] Philon scheint jedoch geneigt, eine Fünfteilung des Kosmos im Einklang mit der peripatetischen Lehre anzunehmen, wobei der Himmel als Lebensraum der Gestirne von den vier anderen Elementen unterschieden wird.[349] Der Äther, aus dem der Himmel eben bestehe, stelle ein fünftes, kreisförmiges und ungemischtes Element dar, das an der göttlichen Natur teil habe.[350] Zugleich nimmt Philon jedoch auch die stoische Unterscheidung von zwei Feuerarten an, die eigent-

schichte einer geistigen Bewegung, Göttingen [7]1992, Bd. I, S. 223 u. Bd. II, S. 111, sowie K. Reinhardt, „Poseidonios“ [3], in: *RE*, Bd. XXII 1, Stuttgart 1953, Sp. 558–826, hier Sp. 687–691).

[348] Vgl. Phil., *De somn.*, I 15–24. Siehe dazu P. Wendland, „Eine doxographische Quelle Philo's“, *Sitzungsber. der königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin*, XXIII (1897), S. 1074–1079.

[349] Die Gestirne selbst sind ψυχαὶ ὅλαι δι' ὅλων ἀκήρατοί τε καὶ θεῖαι, παρὸ καὶ κύκλῳ κινοῦνται τὴν συγγενεστάτην νῷ κίνησιν (*De gig.*, 6 ff.), wobei die Mischung der aristotelischen Ätherlehre mit den mythisch-symbolischen Angaben Platons über die Kreisbewegung bemerkenswert ist. Vgl. auch *De plantat.*, 3, 12.

[350] Vgl. *De plantat.*, 3; *Quaest. et solut. in Genesim*, III 6, IV 8; *Quaest. et solut. in Exodum*, II 73, 80. Siehe dazu A. M. J. Festugière, *La révélation d'Hermès Trismégiste*, Paris 1986 (Nachdr. der Ausg. 1950–54), Bd. II: *Le dieu cosmique*, S. 531.

lich mit der Lehre von der Feuernatur der Gestirne verbunden war.[351] Man kann also behaupten, dass Philon stillschweigend den ersten Körper des Aristoteles mit dem F^2 der Stoiker gleichgesetzt hat.

4.4.2. Die Neupythagoreer

Einige Neupythagoreer vertraten eine Fünfelementenlehre, indem sie sich vor allem auf das Denken von Platon und Speusipp bezogen,[352] bei denen sie insbesondere die Theorie von der geometrischen Gestaltung der Elemente schätzten.[353] Zugleich bezeichneten sie den Körper des Himmels, indem sie Aristoteles folgten, als τὸ ἀεὶ θέον (= αἰθήρ).[354] Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass Porphyrios die Lehre vom fünften Element auf Aristoteles und auf den Pythagoreer Archytas gemeinsam zurückführt.[355] Philostratos schreibt seinerseits dem Iarchas die Theorie zu, dass die Welt aus fünf Elementen besteht, wobei das fünfte eben der Äther ist: der αἰθήρ, ὃν ἡγεῖσθαι χρὴ γένεσιν θεῶν εἶναι· τὰ μὲν γὰρ τοῦ ἀέρος ἕλκοντα θνητὰ πάντα, τὰ δὲ τοῦ αἰθέρος ἀθάνατά τε καὶ θεῖα.[356] Es gibt bei manchen Neupythagoreern weitere Bestätigungen für eine Fünfelementenlehre;[357] der Umstand jedoch, dass andere Neupythagoreer nur von den vier traditionellen Elementen reden,[358] erklärt, dass die neupythagoreische Schule bzw. Bewegung keine feste, ‚orthodoxe' Lehre von den Elementen besaß.

[351] So unterscheidet er in seinem Werk *De vita Mosis* [Περὶ βίου Μωυσέως], II 148, deutlich das „notwendige" bzw. gewöhnliche Feuer [πῦρ χρειῶδες] vom „himmlischen" Feuer [πῦρ οὐράνιον]. Vgl. auch *Quis rer. div. heres*, 136.

[352] Vgl. E. Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, zit., S. 51 ff.

[353] Vgl. Ps. Philol., fr. 12 D.-K.; Tim. Locr., 8, 98 C–E; Aët., II 6, 2 und 5 (Diels, *Doxogr.*, S. 333–335); Ps. Iambl., *Theol. arithm.*, 25, p. 32, 17 De Falco.

[354] Vgl. Ps. Ocell., 2, 22 ff. sowie Ps. Philol., *ap.* Stob., I 20, 2, S. 173, 11 Wachsmuth.

[355] Vgl. Porph., *ap.* Ioann. Philop., *De aet. mundi*, XIII 15, S. 522, 20 ff. Rabe.

[356] Philostr., *Vit. Apoll.*, III 34 Kayser.

[357] Z.B. erfahren wir bei Clemens Alex. (*Strom.*, V 46–48), dass es eine Deutung des Kinderreims βεδυ ζαψ χθωμ πληκρον σφιγξ auf die fünf Elemente gab, in der das fünfte Wort den Äther bezeichnete. Es ist zu vermuten, dass diese Deutung aus den neupythagoreischen Kreisen stammt. In einem Bericht über die Pythagoreer spricht man außerdem von dem αἰσθητὸς οὐρανός, πέμπτην λαχὼν καὶ θειοτέραν οὐσίαν, ἄτρεπτον καὶ ἀμετάβολον und dieser fünfte Körper wird den vier sublunaren Elementen gegenübergestellt (vgl. Joh. Lyd., *De mens.*, II 8, S. 28, 8–16 Wünsch).

[358] Vgl. z.B. Alex. Polyhistor, *ap.* Diog. Laert., VIII 25; Aët., I 14, 2 (Diels, *Doxogr.*, S. 312); Athamas, *ap.* Clem. Alex., *Strom.*, VI 624 D.

4.5. Ein Kritiker der Ätherlehre: Xenarchos

In der zweiten Hälfte des I. Jhdts. v. Chr., also ziemlich früh nach der Andronikos-Renaissance, widmete Xenarchos von Seleukeia, obwohl er als Peripatetiker bezeichnet wird, sein Buch Πρὸς τὴν πέμπτην οὐσίαν einer harten und scharfsinnigen Widerlegung der Ätherlehre.[359] In seinem Werk polemisierte Xenarchos gegen die aprioristischen Beweise, die Aristoteles in den Anfangskapiteln der Schrift *De caelo* benutzt hatte, um die Existenz des Äthers nachzuweisen, und schlug entgegengesetzte Prinzipien vor, aus denen folgte, dass die Lehre vom fünften Element völlig überflüssig und unbegründet ist (er selber scheint der stoischen These von der feurigen Natur des Himmels zugestimmt zu haben).

Sowohl Alexander von Aphrodisias als auch Simplikios (s. unten) widerlegten in ihren Kommentaren zur Abhandlung *De caelo* ausführlich die Einwände des Xenarchos gegen die aristotelische Ätherlehre. Johannes Philoponos, der um 529 zum Feind der Theorie vom fünften Element wurde (s. unten), machte hingegen weiten Gebrauch von den Thesen des Xenarchos, indem er sie erweiterte und bereicherte.

4.6. Die pseudaristotelische Schrift „De mundo"

In der pseudaristotelischen Abhandlung *De mundo* [Περὶ κόσμου][360] wird die Ätherlehre in einer dem Geist des peripatetischen Denkens grundsätzlich getreuen Form illustriert. Der Verfasser, der die aristotelische Fünfelementenlehre annimmt, lehnt die anaxagoreische und stoische Etymologie von αἰθήρ zugunsten der aristotelischen ab. Der göttlichen [θεῖος], ungemischten [ἀκήρατος], geordneten [τεταγμένη], unveränderlichen [ἄτρεπτος, ἀνετεροίωτος] und leidlosen [ἀπαθής] Natur des fünften Elements wird die

[359] Vgl. P. Moraux, „Xenarchos" (5), in: *RE*, Bd. IX 1, Stuttgart 1967, Sp. 1422–1435, sowie Id., *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 1, S. 195–214 (unter dem Titel: „Die innere Opposition"), insb. S. 198 ff. Wie Moraux bemerkt: „Es ist das Verdienst des Xenarchos, ziemlich bald nach der Wiederbelebung der Aristoteles-Forschung durch Andronikos die Aufmerksamkeit auf gewisse interne Schwierigkeiten einer wichtigen kosmologischen Lehre des Stagiriten gelenkt zu haben. So negativ seine scharfsinnige Kritik auf den ersten Blick auch erscheinen mag: Sie regte die späteren Interpreten zweifellos zu einer noch sorgfältigeren Analyse und zu einem noch tiefergehenden Vergleich der Texte an." (*ibid.*, S. 212–213). Siehe auch R. J. Hankinson, „Xenarchus, Alexander and Simplicius on simple motions, bodies and magnitudes", *Bulletin of the Institute of Classical Studies*, XLVI (2002/2003), S. 19–42; Wehrli, Wöhrle und Zhmud, *Der Peripatos*, zit., § 32, 7, S. 636 und R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 358–359.

[360] Vgl. die ausführliche Untersuchung von P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 2, S. 5–82, sowie H. Flashar, *Aristoteles*, zit., S. 271–272; wichtig auch H. Strohm, „Studien zur Schrift von der Welt", *Museum Helveticum*, IX (1952), S. 137–175.

Natur der vier übrigen, sublunaren Elemente gegenübergestellt.[361] Für den Verfasser spielt der Unterschied zwischen dem himmlichen, ätherischen Gebiet und dem sublunaren Bereich eine besondere Rolle, jedoch nicht von einem physikalischen Blickpunkt aus, sondern vielmehr aus einer metaphysischen bzw. theologischen Perspektive. Ihm nämlich „kommt es weniger darauf an, dass sich ein fünftes Element über den vier irdischen Stoicheia befindet, als darauf, dass über dem irdischen Bereich die ‚Götterwohnung' schwebt."[362]

4.7. Plutarch

In den ersten Jahrzehnten nach der ‚Wiederentdeckung' und Verbreitung der Lehrschriften des Aristoteles durch Andronikos finden wir manche Gelehrten, die sich auf Aristoteles' Lehre vom fünften Element beziehen, ohne jedoch genaue Informationen, sondern nur allgemeine doxographische Nachrichten darüber zu besitzen. Ein typisches Beispiel hierfür stellt Plutarch von Chaironeia dar. Er erwähnt die Tatsache, dass Aristoteles in seinem Kosmos fünf Elemente annimmt. Der fünfte Körper, der – wie Plutarch bezeugt – in der peripatetischen Schule bald als οὐρανός, bald als φῶς oder als αἰθήρ oder als πέμπτη οὐσία bezeichnet wurde, besitze eine naturgemäße Kreisbewegung.[363] Laut Plutarch haben außerdem einige Denker (gewiss Peripatetiker) versucht, die fünf Elemente den fünf Sinnen zuzuordnen, indem sie den Gesichtssinn in Beziehung zum Äther und zum Lichte gestellt haben.[364]

[361] Vgl. Ps.-Arist., *De mundo*, 2, 392 a 5–34: „Der Substanz des Himmels und der Sterne geben wir den Namen Äther, nicht weil er ‚feurig' glüht (aithesthai), wie einige meinen, die seine dem Feuer gänzlich fernstehende Natur verkennen, sondern weil er, im Kreis umgeschwungen, ‚immerfort läuft' (aei thein), ein Element, das von anderer Art ist als die vier (bekannten), nämlich unvergänglich und göttlich. Von den in ihm rings umfangenen Gestirnen aber kreisen die einen als Fixsterne gemeinsam mit dem ganzen Himmel und nehmen immer den nämlichen Platz ein; in ihrer Mitte ist der sogenannte Tierkreis schräg durch die Wendekreise als Gürtel gespannt, in Teile gegliedert nach den Orten der zwölf Tiere des Kreises. Die anderen, die Irrsterne, sind von Natur an Schnelligkeit der Bewegung weder den vorhergenannten noch untereinander gleich, sondern jeder bewegt sich in einer eigenen Kreisbahn, sodass sie der Erde teils näher sind, teils ferner. (...) An die ätherische und göttliche Natur, die wir für geordnet, ferner für unwandelbar, unveränderlich, unbeeinflussbar erklären, schließt sich die durch und durch wandelbare und veränderliche – um es kurz zu sagen, die vergängliche und todgeweihte." (dt. Übers. v. H. Strohm, in: Aristoteles, *Meteorologie – Über die Welt*, zit.). Vgl. auch Apul., *De mundo*, I 291; 137, 28–138, 6 Thomas.

[362] H. Strohm, „Studien zur Schrift von der Welt", zit., S. 146. Vgl. auch W. Capelle, „Die Schrift von der Welt. Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen Popularphilosophie", *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum*, XV (1905), S. 529–568, hier S. 537 und Anm.

[363] Vgl. Plut., *De E*, 389 F–390 A.

[364] *Ibid.*, 390 A–B. Eine solche Verbindung des Gesichtssinnes mit dem Äther ist letzten Endes auf Aristoteles, *De anima*, B 7, 418 b 3 ff., zurückzuführen.

Plutarch selbst ist jedoch skeptisch gegenüber der Möglichkeit, dass die Gestirne aus einem reinen, leidlosen, von den vier Elementen getrennten Körper bestehen und sich von Natur aus im Kreise bewegen. Wie er anmerkt, könnten Tausende von Widersprüchen gegen eine solche Lehre erhoben werden.[365] Seiner Meinung nach – und dabei ist Platons Einfluss entscheidend[366] – besteht der Kosmos aber aus fünf Gebieten, die jeweils einem regelmäßigen Polyeder entsprechen.[367]

4.8. Die ersten Kommentatoren und Alexander von Aphrodisias

Mit der Andronikos-Renaissance begann auch die Tätigkeit der Kommentatoren zu den Lehrschriften des Aristoteles, die u.a. mit Eifer versuchten, anhand seiner Texte die Ätherlehre auf ihre Begründung und Übereinstimmung mit anderen aristotelischen Thesen hin zu untersuchen. Dank Simplikios wissen wir, dass z.B. Herminos die Ewigkeit der himmlischen Kreisbewegung auf die Seele des Himmels zurückführte, um der Schwierigkeit zu begegnen, die durch Aristoteles' Voraussetzung entsteht, nach der keinem begrenzten Körper – und nach Aristoteles ist auch der Himmelskörper begrenzt – eine unbegrenzte Kraft innewohnen kann.[368]

Der Autor der umfangreichsten und sorgfältigsten Untersuchung der Ätherlehre vor der Zeit der neuplatonischen Exegeten war auf jeden Fall Alexander von Aphrodisias. Obwohl sein Kommentar zur Abhandlung *De caelo* verschollen ist, geben nicht nur die Zitate bei Simplikios und anderen Kommentatoren, sondern auch die auf uns gekommenen Schriften des Alexander von Aphrodisias wichtige Auskünfte über seine Interpretation dieser Lehre.[369] Alexander kritisierte Platons Lehre von Himmel[370] sowie die Theorie der Stoiker[371] und setzte sich mit den schon erwähnten Argumenten des Xenarchos auseinander.[372] Er war sich aber auch völlig der inneren Probleme der aristotelischen Ätherlehre bewusst. So stellte Alexander sich diesbezüglich verschiedene Fragen, und insbesondere die folgende:

[365] Vgl. Plut., *De facie,* 928 E–929 A.
[366] Vgl. Plat., *Tim.*, 55 d.
[367] Vgl. Plut., *De def. orac.*, 422 F–423 A; *De* E, 390 C.
[368] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 380, 3 ff. Heiberg. Dazu P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 2, S. 396–398.
[369] Dazu ist wesentlich P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 3, S. 181–241. Vgl. auch R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 366 ff.
[370] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 377, 20 ff.
[371] *Ibid.*, 54, 12 ff.
[372] *Ibid.*, 13, 28 ff.

(I) Wenn der Kreiskörper, wie jeder natürliche Körper, alle vier Ursachen aufweist, und wenn er die Materie als Substrat besitzt, dann kann er eine entgegengesetzte Form annehmen. Um dieses Problem zu lösen, ist es notwendig vorauszusetzen – so Alexander – a) dass die Materie das letzte von sich aus unbestimmte Substrat darstellt und nicht unbedingt das, was die Gegensätze aufnimmt, und b) dass die Materie des Kreiskörpers *eine andere* ist als die der vier traditionellen Elemente.[373]

(II) Wenn die Natur [φύσις] als Prinzip der Bewegung und der Ruhe bestimmt wird, dann passt eine solche Definition für den Kreiskörper nicht, da er sich in ewiger Bewegung befindet.[374] Nach Alexanders Meinung muss man, um diesen Einwand zu widerlegen, die Besonderheit des ätherischen Himmelskörpers betrachten. Während die Natur nämlich bei den vier gewöhnlichen Elementen die Ursache des Übergangs vom naturwidrigen Ort zum naturgemäßen Ort darstellt, wo das Element in Ruhe bleibt, ist bei dem Kreiskörper, der seinen Ort nie verlässt und der beste aller Körper ist, die Natur die Ursache einer Bewegung, die zur ‚dynamischen' Nachahmung des ewigen Aktes des unbewegten Bewegers führt.[375]

(III) Man kann sich auch fragen, wie es möglich ist, den Äther als Naturkörper zu betrachten, wenn das Natürliche [φυσικόν] ein Prinzip des Leidens und der Möglichkeit in sich selbst hat. Alexander schlägt diesbezüglich zwei mögliche Lösungen vor: (*III*a) Entweder besitzt der Äther, weil er sich stets von einem Punkt zum anderen hin bewegt, ein gewisses Vermögen (Potenz) [δύναμις] und infolgedessen ist er gewissermaßen παθητόν, (*III*b) oder – und dieses stellt für Alexander die bessere Lösung dar – ist seine Bewegung zwar natürlich, aber nicht im Sinne der Bewegung der leblosen Körper: Es handelt sich nämlich um die Bewegung eines Beseelten, die keinen Stillstand erfahren kann, weil die Kreisbewegung keinen Gegensatz besitzt.[376]

(IV) Was dann die Frage der Beseeltheit des Kreiskörpers angeht, so ist Alexanders Lösung folgende: Der Himmelskörper muss, weil er sich ewig im Kreise bewegt, der beste der Körper sein; weil aber ein beseelter Körper besser ist als ein unbeseelter, besitzt er notwendigerweise eine Seele. Die ewige Himmelsbewegung wird mit dem Begehren des Kreiskörpers nach einem unkörperlichen, unbeweglichen, ewigen Wesen erklärt.[377] Alexander

373 Vgl. Alex., *Quaest.*, I 10.
374 *Ibid.*, I 10, S. 20, 26–30 Bruns.
375 *Ibid.*, II 18: die Hauptpunkte der Lösung stammen hier aus Arist., *Metaph.*, Θ 8, 1050 b 20–28. Vgl. R. W. Sharples, „The unmoved mover and the motion of the heavens in Alexander of Aphrodisias", *Apeiron*, XVII (1983), S. 62–66.
376 Vgl. Alex., *ap.* Simpl., *In phys.*, 1218, 20–1219, 11 Diels.
377 Vgl. *Quaest.*, I 1, S. 3, 7–4, 4; 25, S. 40, 8–41, 4; II 18, S. 62, 23–63, 4.

unterscheidet also deutlich zwischen (α) dem Kreiskörper, (β) dessen immanenter Seele und (γ) dem (transzendenten) ersten Beweger, den der Kreiskörper mit seiner Seele begehrt. Um einen eventuellen Gegensatz zwischen der naturgemäßen Tendenz des Körpers und der ihm von seiner Seele verliehenen Bewegung zu vermeiden, präzisiert Alexander, dass die Seele des Kreiskörpers nichts anderes ist als dessen naturgemäße Fähigkeit, sich selbst im Kreise zu bewegen.[378] Eine solche Lösung – obwohl sie aus einem streng aristotelischen Blickpunkt betrachtet mehr als fragwürdig ist – stimmt überein mit dem naturalistischen Begriff von der menschlichen Seele, die Alexander anderswo vertritt.[379]

4.9. Entwicklung der Astronomie: Ptolemaios

Die aristotelische Himmelsphysik fußte auf der Annahme, dass sich der Äther als Element der Sternensphären, von Natur aus mit konstanter Geschwindigkeit um das Zentrum des Kosmos im Kreise bewegt. Nun gelang es Ptolemaios in der hellenistischen Zeit, die Himmelserscheinungen durch ein komplexes System von Epizyklen und exzentrischen Kreisen mathematisch viel besser zu beschreiben, als die homozentrischen Theorien es tun konnten.[380] Die neuen astronomischen Hypothesen waren jedoch mit der aristotelischen Äthertheorie schwer vereinbar.[381]

Ptolemaios selbst behält von der aristotelischen Himmelsauffassung nur solche Momente bei, die mit seinem mathematisch-astronomischen System vereinbar sind.[382] Er betrachtet den Himmel nicht als aus einem Körper bestehend, der (wie für Aristoteles) mit einer bestimmten, einzigartigen Bewegung versehen wäre, sondern aus einem Fluidum, das keine in ihm erfolgende Bewegung hindern kann.[383] Den Körpern der Gestirne selbst schreibt jedoch auch Ptolemaios viele der Eigenschaften zu, die Aristoteles ihnen zuerkannt hatte. Außerdem behält Ptolemaios die Trennung zwischen der

[378] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 380, 29–381, 2; *In phys.*, 1218, 20–1219, 11.

[379] Zur psychologischen Lehre des Alexander vgl. insb. P. Moraux, *Alexandre d'Aphrodisie. Exégète de la Noétique d'Aristote*, Liège-Paris 1942, S. 29 ff.; Id., *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 3, S. 181–241; R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 1: *Psychology*, *passim*.

[380] Für eine kurze Darstellung des Systems von den Epizykeln und den exzentrischen Kreisen s. A. Jori, „Planeten", in: *Der neue Pauly*, zit., Bd. 9, insb. Sp. 1067 ff. Vgl. auch Teil IV, § 14.2, unten.

[381] Vgl. P. Duhem, *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, Paris 1971 (Nachdr. der Erstausgabe 1913–1959), Bd. II, S. 59 ff., sowie Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 65 ff., 79 f. und 103 ff.

[382] Vgl. Teil IV, § 15, unten. Dazu Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 103–104.

[383] Vgl. Ptol., *Synt. math.*, XIII 2, 2; 534 Heiberg.

Ätherregion, in der keine Veränderlichkeit vorhanden ist, und dem sublunaren Bereich des Entstehens und Vergehens bei.[384] Wenn er aber von der „ätherischen Natur" [αἰθεριώδης φύσις] der Gestirne spricht, handelt es sich dabei vielmehr um die Verwendung einer traditionellen Bezeichnung, als um eine Bestimmung ihrer Beschaffenheit.[385]

4.10. Die Neuplatoniker

Die älteren Neuplatoniker nahmen eine kritische Haltung gegenüber der aristotelischen Ätherlehre ein. So erwähnt sie Plotin ganz kurz und ziemlich ironisch, wobei er sie offensichtlich als eine zu einfache Lösung für ein schwieriges Problem ablehnt.[386] Auch Porphyrios nimmt seinerseits die traditionelle Vierelementenlehre an, wohl unter Verzicht auf das fünfte Element des Aristoteles.[387] Erst mit Iamblichos kann man eine Annäherung der Neuplatoniker an die aristotelische Ätherlehre feststellen. Iamblichos nämlich betrachtet den Himmel nicht nur als ein beseeltes Wesen, sondern schreibt dem „Himmelskörper" [οὐράνιον σῶμα] ein eigenes, zum Wesen gehörendes Leben zu.[388] Außerdem zeigen zwei Reden des Kaisers Julian, deren philosophischer Inhalt auf Iamblichos zurückzuführen ist, dass Iamblichos u. a. versuchte, die Äthertheorie des Aristoteles umzugestalten, um sie auf die neuplatonische Emanationslehre anwendbar zu machen. Man muss dabei jedoch bemerken, dass Iamblichos kein Interesse an die Lehre vom fünften Element als naturwissenschaftliche Theorie hat, die einige astronomische Erscheinungen erklären soll, sondern dass allein der ontologische ‚Status' des Kreiskörpers, seine Rolle in der Abstufung der Emanationen und sein symbolisch darzustellender Wert für ihn bedeutend sind.[389]

[384] Vgl. Id., *Apotelesm.*, I 2, 1 Boll-Boer.

[385] Ptolemaios verfasste auch das Werk *Tetrabiblos*, das einen klassischen Beitrag zur Astrologie bis zur Renaissance darstellte. Für Ptolemaios als Astrologe war die Annahme, dass die Gestirne aus einer einzigen, homogenen, einfachen Substanz bestehen, nicht akzeptabel. Offensichtlich ist seine Behauptung, die vier aristotelischen Grundqualitäten (warm-kalt, trocken-feucht) fänden sich in verschiedenem Grade in jedem Planeten (vgl. *Apotelesm.*, I 4), nur durch die Voraussetzung zu rechtfertigen, dass es in deren elementarer Zusammensetzung Unterschiede gibt.

[386] Vgl. II 1 [40], 2, 12–13: Ἀριστοτέλει μὲν γὰρ οὐδὲν ἂν πρᾶγμα εἴη, εἴ τις αὐτοῦ τὰς ὑποθέσεις τοῦ πέμπτου παραδέξαιτο σώματος.

[387] *Ap.* Ioann. Philop., *De aet. mundi*, XIII 521, 25–522, 22 Rabe. Vgl. R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 362–363.

[388] Vgl. Simpl., *In de an.*, 49, 31 ff. Hayduck.

[389] In Iulians *Rede auf Helios* (IV) wird erklärt, dass so wie eine συνοχή die intellektuellen Götter vereinigt, auch die Substanz des fünften, im Kreise bewegten Körpers im sichtbaren Himmel die verschiedenen Teile zusammenhält und die einzelnen Dinge miteinander ver-

Was Proklos betrifft, so finden sich in seinem Denken über die ätherische Natur des Himmels und ähnliche fast immaterielle Formen des Stoffes zwar Anklänge an das fünfte Element des Aristoteles, aber nur wie ein schwaches Echo.[390] In seinen *Untersuchungen über die Einwände des Aristoteles gegen den „Timaios"* leugnete Proklos nämlich – nach Zeugnis des Johannes Philoponos – die Existenz eines besonderen Elements, aus dem der Himmel bestehen würde.[391] Simplikios zitiert einige Stellen aus derselben Schrift, aus denen zu entnehmen ist, dass Proklos dort vor allem versuchte, die aristotelischen Einwände gegen die geometrisch-physikalischen Elementenlehre zu widerlegen, die Platon im *Timaios* dargestellt hatte,[392] und man kann vermuten, dass er im Rahmen dieser Verteidigung der Theorie Platons die Vierelementenlehre (in ihrer platonischen Interpretation) vertrat.

Proklos' Denken erscheint aber nicht immer einheitlich. In seinem XIII. Argument über die Ewigkeit der Welt, in dem er auf die kreisförmige Himmelsbewegung hinweist, behauptet Proklos, dass der Himmel offensichtlich aus keinem der ‚irdischen' Elemente, sondern aus einem Körper besteht, der sich von Natur aus im Kreise bewegt, und weil die Kreisbewegung – nach der These des Aristoteles – keinen Gegensatz annimmt, müsse also der Himmel unvergänglich sein.[393] Man kann aber nicht aus einer solchen dialektischen Benutzung der aristotelischen Ätherlehre schließen, dass

bindet. König Helios bildet das Bindeglied zwischen den beiden Ursachen dieser zweifachen Einheit, weil er einerseits aus der einen (der intelligiblen Ursache) hervorgeht und sie nachahmt und andererseits über die andere (die sichtbare) die Herrschaft ausübt (*ibid.*, 139 B ff.). Die Lage, die die Natur des Kreiskörpers – dessen Reinheit von keiner Vermischung mit den übrigen Elementen beeinträchtigt wird – im Kosmos besitzt, stimmt mit der Position überein, die die reine, immaterielle, unvermischte Substanz des Intelligiblen in der oberen Sphäre des Seienden innehat (*ibid.*, 140 B). In der *Rede an die Göttermutter* (V) interpretiert Julian bzw. Iamblichos die von Aristoteles angenommene Übertragung der Bewegung im Kosmos – vom göttlichen νοῦς als unbewegtem Beweger an bis an die irdische Welt über die Kreisbewegungen der Himmelssphären hinunter – als eine Reihenfolge von Emanationen, deren Endpunkt die Entstehung der aus Form und Materie zusammengesetzten irdischen Dinge ist. Aus dem zeugenden und demiurgischen νοῦς geht nicht nur die Ursache der ἔνυλα εἴδη, sondern auch der sichtbare fünfte Körper hervor (*ibid.*, 162 D ff., 165 A). Der Kreiskörper ist göttlicher als die irdischen Elemente, weil er den Göttern zugewandt ist (*ibid.*, 166 D). Er ist nicht nur völlig unveränderlich (*ibid.*, 167 D), sondern kann sogar für die untere Grenze des leidlosen Bereiches der Götter gehalten werden (170 C). Vgl. G. Mau, *Die Religionsphilosophie Kaisers Iulian in seinen Reden auf König Helios und die Göttermutter, mit einer Übersetzung der beiden Reden*, Roma 1970 (Nachdr. der Erstausg. Leipzig-Berlin 1907).

390 Vgl. dazu P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1255 ff.

391 Vgl. Philop., *De aet. mundi*, XIII, 522, 23–523, 7.

392 Vgl. Simpl., *In de caelo*, 640, 24–671, 6, *passim*.

393 Vgl. Philop., *De aet. mundi*, XIII, 477, 13 ff. Siehe auch As-Sahrastani, *Kitab al-milal wa-n-nihal*, 340, 6–11 Cureton.

Proklos Aristoteles' Theorie des fünften Elements vertrat. Wie er in seinen *Hypotyposen* anmerkte, sind die komplizierten und unregelmäßigen Bewegungen der Gestirne die einzige Wirklichkeit, weil die beobachtete Bewegung eines jeden Gestirns nicht für das Ergebnis aus dem Zusammenwirken mehrerer einfacher, kreisförmiger Bewegungen gehalten werden kann.[394] Selbstverständlich war eine solche Stellungnahme mit der aristotelischen Ätherlehre, die die Annahme vollkommener, sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegender Sphären implizierte, nicht vereinbar.

4.11. Johannes Philoponos

Im Gegensatz zu den meisten Kommentatoren des Aristoteles, die die Ätherlehre irgendwie beibehalten wollen, stellt sich der christliche Kommentator Johannes Philoponos,[395] der sich auf die Einwände des Xenarchos bezieht, als unversöhnlicher Feind der Theorie vom fünften Element dar, die er in mehreren Werken systematisch und detailliert (manchmal sogar äußerst langatmig) kritisiert. Eine solche ‚Feindschaft' bildet wahrscheinlich das Ergebnis einer geistigen Entwicklung des Philoponos selbst. In seinen älteren Kommentaren findet sich nämlich noch keine Spur davon: Man kann versuchen, die unterschiedlichen Stufen seiner Auseinandersetzung mit der Äthertheorie in ihrer Reihenfolge zu rekonstruieren.

[394] Vgl. P. Duhem, *Le système du monde*, zit., Bd. II, S. 103–107.

[395] Zu Johannes Philoponos und seinem Denken ist nun eine breite Sekundärliteratur vorhanden. Unverzichtbar ist R. Sorabji (Hrsg.), *Philoponus and the Rejection*, zit.: s. u.a. die hervorragende Synthesis *ibid.*, chap. 1: „John Philoponus" (v. R. Sorabji), S. 1–40. Vgl. auch A. Gudeman, „Ioannes" (21) in: *RE*, Bd. IX 2, Stuttgart 1916, Sp. 1764–1793, mit einem Anhang v. W. Kroll, Sp. 1793–1795; P. Duhem, *Le système du monde*, zit., Bd. I, S. 313–321, 351–356, 361–371; H. D. Saffrey, „Le chrétien Jean Philopon et la survivance de l'école d'Alexandrie au VIe siècle", *Revue des Etudes Grecques*, LXVII (1954), S. 396–410; S. Sambursky, „Philoponus' Interpretation of Aristotle's Theory of Light", *Osiris*, XIII (1958), S. 114–126; W. Wieland, *Die Ewigkeit der Welt (Der Streit zwischen Joannes Philoponus und Simplicius)*, in: D. Henrich, W. Schulz und K.-H. Volkmann-Schluck (Hrsg.), *Die Gegenwart der Griechen im neueren Denken*, Tübingen 1960, S. 291–316; H. Martin, „Jean Philopon et la controverse trithéiste du VIe s.", *Studia patristica*, V (1962), S. 519–525; W. Böhm, *Johannes Philoponos, Grammatikos von Alexandrien (6. Jh. n. Chr.)*, München 1967; H. A. Davidson, „John Philoponus as a Source of Medieval Islamic and Jewish Proofs of Creation", *Journal of the American Oriental Society*, LXXXIX (1969), S. 357–391; M. Wolff, *Fallgesetz und Massebegriff. Zwei wissenschaftshistorische Untersuchungen zur Kosmologie des Johannes Philoponus*, Berlin 1971; S. Sambursky, *Note on John Philoponus' Rejection of the Infinite*, in: S. M. Stern, A. Hourani u. V. Brown (Hrsg.), *Islamic Philosophy and the Classical Tradition*, Oxford 1972, S. 351–353; R. B. Todd, „Some Concepts in Physical Theory in John Philoponus' Aristotelian Commentaries", *Archiv für Begriffsgeschichte*, XXIV (1980), S. 151–170.

(I) In Philoponos' Kommentar (aus dem Jahr 517 n. Chr.) zur aristotelischen *Physikvorlesung* taucht noch keine Kritik an der fraglichen Lehre auf.[396]

(II) Erst in seiner Schrift *De aeternitate mundi contra Proclum* (aus dem Jahr 529) beginnt Philoponos die Theorie vom fünften Element als Körper des Himmels und der Gestirne anzugreifen.[397] Auf das Argument, welches Aristoteles in den *Meteorologica* dargestellt hatte, wonach das Feuer, wenn der Himmel aus ihm bestünde, wegen seines Vorherrschens die übrigen Elemente längst vernichtet hätte,[398] erwidert Philoponos, dass ein solcher Einwand nicht zutreffend ist, weil das Himmelsfeuer nicht zerstörend, sondern im Gegenteil belebend ist.[399] Außerdem erinnert Philoponos daran, dass dieses Himmelsfeuer nach Platon auch eine gewisse Menge von anderen Elementen enthält, so dass das Gleichgewicht unter den Massen der Elemente auf diese Weise beibehalten wird.[400] Er fügt hinzu, dass er das aristotelische Argument, das die Existenz des fünften Elements aus der Kreisbewegung ableitet, später widerlegen will.[401] Im selben Werk lehnt Philoponos auch die These von der Leidlosigkeit und Unvergänglichkeit des Himmels ab.[402]

(III) In seinem Kommentar zu den *Meteorologica*, der nach der Abhandlung *De aeternitate mundi contra Proclum*, aber vor der Schrift gegen Aristoteles verfasst wurde,[403] wird Philoponos' Kritik noch schärfer. Nicht nur widerlegt er hier die aristotelische Etymologie des Wortes αἰθήρ und die Schlussfolgerungen, die Aristoteles daraus gezogen hatte,[404] sondern beweist auch, dass Aristoteles' Versuch, die Hitze der Sonne zu erklären, widersinnig ist und unvereinbar mit anderen Momenten des aristotelischen Weltbildes.[405] Er denkt – wie sich aus seinen Einwänden deutlich ergibt – dass die

[396] Vgl. A. Jori, „Johannes Philoponos – *In Aristotelis physikorum*", zit.

[397] Zum Werk *De aeternitate mundi contra Proclum* vgl. vor allem R. Sorabji, *Time, Creation and the Continuum*, London 1983, S. 214–231; Id., *Infinity and the Creation*, in: R. Sorabji, *Philoponus*, zit., S. 164–178, sowie Id., *Infinite power impressed: the transformation of Aristotle's physics and theology*, in: R. Sorabji (Hrsg.), *Aristotle Transformed*, zit., S. 181–198, insb. S. 185 ff.

[398] Vgl. § 3.1.3, oben.

[399] Vgl. Philop., *De aet. mundi*, 518, 5–519, 17.

[400] *Ibid.*, 518, 14–18.

[401] *Ibid.*, 483, 18–21.

[402] *Ibid.*, 396, 20–397, 20.

[403] Das wurde von E. Evrard in seinem Beitrag „Les convinctions religieuses de Jean Philopone et la date de son commentaire aux ‚Météorologiques'", *Bulletin de l'Acad. Royale d. Belg. Cl. Lettres*, 5. sér., XXXIX (1953), S. 299–357, nachgewiesen. Zur Chronologie der Schriften von Philoponos vgl. auch R. Sorabji, „John Philoponus", zit., S. 38 und die detaillierte Untersuchung von K. Verrycken, *The development of Philoponus' thought and its chronology*, in: R. Sorabji (Hrsg.), *Aristotle Transformed*, zit., S. 233–274.

[404] Vgl. Philop., *In meteorol.*, 16, 20–17, 36 Hayduck.

[405] *Ibid.*, 41, 25 ff.

Sonne, weil sie eine feurige Natur besitzt, von sich aus Licht und Hitze ausstrahlt.[406] Allerdings befasst sich Philoponos auch in diesem Kommentar wieder damit, wie früher in *De aeternitate mundi contra Proclum*, die Ableitung des fünften Körpers aus der Kreisbewegung zu widerlegen.[407]

(IV) Philoponos' Angriffe auf die Ätherlehre erreichten endlich ihren Höhepunkt in der verschollenen Schrift *Gegen Aristoteles über die Ewigkeit der Welt* [Πρὸς Ἀριστοτέλη περὶ τῆς τοῦ κόσμου ἀϊδιότητος] (Terminus ante quem 529–533),[408] die aus sechs Büchern bestand, von denen die fünf ersten eben eine systematische Widerlegung der Ätherlehre enthielten. Wie Xenarchos vor ihm hielt sich Philoponos zuerst an die Reihenfolge der aristotelischen Argumente, wie sie in den ersten Kapiteln der Schrift *De caelo* dargestellt worden waren. Nachdem er im dritten Buch auf die in den *Meteorologica* dargelegten Beweisführungen eingegangen war, nahm er dann wieder auf die Abhandlung *De caelo* Bezug. Zusammenfassend gliederte sich in Philoponos' Werk die Widerlegung der aristotelischen Ätherlehre in folgende Gegenargumente:

(α) Die Bewegungen der Körper erlauben nicht, etwas über deren Wesen zu erschließen.

(β) Die Bewegungen der Gestirne sind weit davon entfernt, so einfach zu sein, wie Aristoteles sie sich vorstellte, sondern im Gegenteil sehr kompliziert.[409]

(γ) Es ist möglich, dass das Feuer und die Luft die Kreisbewegung als naturgemäße Bewegung haben.

(δ) Die von Aristoteles verwendeten Argumente zum Nachweis der Vollkommenheit des Kreises sind alles andere als zwingend.

(ε) Obwohl Aristoteles den gewöhnlichen Elementen die Kreisbewegung ohne Einschränkung abspricht, nimmt er dann an, dass solche Elemente naturwidrig im Kreise bewegt werden können: Es handelt sich dabei um einen deutlichen Widerspruch.

(ζ) Wie jede andere Zusammensetzung aus Elementen besitzt auch der Himmel Leichtigkeit und Schwere.

406 *Ibid.*, 53, 21–22.

407 *Ibid.*, 16, 30–32.

408 Die zahlreichen Zitate dieser Schrift bei Simpl., *In phys.* und *In de caelo* reichen für eine ziemlich exakte Rekonstruktion des Textes aus. Vgl. jetzt: Philoponus, *On Aristotle on the Eternity of the World*, übers. und hrsg. v. Ch. Wildberg, London 1987. Siehe auch Ch. Wildberg, *Prolegomena to the Study of Philoponus' ‚contra Aristotelem'*, in: R. Sorabji (Hrsg.), *Philoponus*, zit., S. 197–209, sowie R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 23.

409 Tatsächlich kennt Philoponos die ptolemäische Astronomie: vgl. P. Duhem, *Le système du monde*, zit., Bd. II, S. 61 ff. (wobei zu beachten ist, dass Duhem Xenarchos und Philoponos irrtümlich verwechselt hat).

(η) Das Argument, mit dem Aristoteles in den *Meteorologica* versucht, die These der feurigen Natur des Himmelsgebäudes zu widerlegen, ist nicht zutreffend (s. oben).

(ϑ) Aristoteles' Erklärung für die Hitze der Sonne ist falsch.

(ι) Die Himmelssubstanz darf nicht als unentstanden betrachtet werden – nicht anders als die der sublunaren Körper.

(ϰ) Gott besitzt in seiner Allmacht die Fähigkeit, nicht nur die Form, sondern auch die Materie der Himmel aus dem Nichts zu erschaffen.[410]

Wie aus (ϰ) deutlich hervorgeht, entspringt die Ablehnung der Ätherlehre durch Philoponos im Wesentlichen seinen religiösen Überzeugungen. Denn Philoponos ist nicht so sehr daran interessiert, das physikalisch-kosmologische Problem der materiellen Zusammensetzung des Himmels zu lösen; für ihn handelt es sich vielmehr um die aus dem christlichen Blickpunkt wesentliche Frage von der Erschaffung der Welt durch Gott. Nun schließt die Annahme der aristotelischen Lehre des ersten Körpers oder fünften Elements die Ablehnung der Doktrin von der göttlichen Schaffung des Himmels ein: nach jener Lehre hat nämlich der Himmel aufgrund dessen, dass sein Element, der Äther, unentstanden und unvergänglich ist, immer existiert und wurde deshalb *nie* erschaffen. Seine Ewigkeit stellt sich

[410] Vgl. Philoponus, *On Aristotle on the Eternity of the World*, zit. Siehe auch E. Evrard, „Les convinctions religieuses de Jean Philopone", zit., S. 334 ff. Philoponos' Einwände gegen die Ätherlehre werden deutlich von Richard Sorabji dargestellt: „Philoponus' assertion of the perishability of the heavens introduces another strand in his attack on the Aristotelian world view. (...) For Aristotle had specially tailored his fifth element to be a stuff incapable of generation or destruction. It had to be ruled out, then, if Philoponus was to maintain that matter had a beginning. The rejection of the fifth element is important also for impetus theory. For Aristotle had introduced the fifth element as the element with rotatory motion, and his main argument for it is that it is needed to explain the rotation of the heavens. So long as it does this job, there is no room for explaining celestial rotation as due to a divinely impressed impetus. Conversely, Philoponus is able to say that, since there is another explanation of the rotation, the fifth element will not be needed for explaining it (...) I have already referred to other implications of Philoponus' rejection of aether. Its supposed divinity, and the supposedly supernatural character of its motion, came to seem to ihm unacceptable. Presumably he thought it detracted from the majesty of the Christian God. (...) Aristotle's postulation of a fifth element created a further difficulty: it became a problem to explain the sun's heat. The fifth element could not, like the other four, possess such contrary characteristics as heat or cold (...). The sun, being made of the fifth element, could not then really be hot, but must heat us through its motion creating friction in the belts of elemental air and fire down here. (...) Philoponus abandons the theory of friction. At first he suggests that light plays the role of arousing the innate warmth of the air, a theory which at least explains why the shadows where no light penetrates are cool. Later he is able to give a simpler account. For once he abandons the fifth element and declares that the heavens are composed of a mixture of the purest parts of the four elements, with fire predominating, he can conclude that the sun simply possesses heat." (*John Philoponus*, zit., S. 24–26).

als vollkommen unabhängig von der Ewigkeit Gottes dar. Das ist mit dem christlichen Glauben, nach dem Gott den Himmel und die Erde schuf, gänzlich unvereinbar. Das zunehmende Bewusstsein vom Gegensatz zwischen dem aristotelischen Denken und dem christlichen Glauben spielte also in der philosophischen Entwicklung des Philoponos eine zentrale Rolle und veranlasste ihn, immer härter und feindlicher gegen die Ätherlehre aufzutreten.[411]

4.12. Simplikios

Auf die Kritiken, die Xenarchos und noch mehr Philoponos gegen die Theorie vom fünften Element gerichtet haben, antwortet Simplikios mit seiner ausführlichen Verteidigung der aristotelischen Lehre.[412] Allerdings ist Simplikios kein bloßer Epigone und sklavischer Nachahmer und Wiederholer der aristotelischen Ätherlehre, denn er zögert nicht, ihr neue Elemente hinzufügen.

Ganz im Geist des Aristotelismus ist wohl die Stellungnahme des Simplikios gegen die Lösung, welche Alexander von Aphrodisias vorgeschlagen hatte für das Problem des Verhältnisses zwischen der Seele der Gestirne (oder der Sternensphären) und der naturgemäßen Bewegung des Äthers, woraus diese bestehen. Gegen Alexander, der die Seele der Gestirne mit der naturgemäßen Kreisbewegung des Äthers auf naturalistische Weise gleichgesetzt hatte (s. oben), wendet Simplikios nämlich ein, dass man die Natur

[411] A. Gudeman war der Meinung, dass Philoponos ursprünglich ein Heide war und sich erst später zum Christentum bekehrt hat (vgl. Id., „Ioannes“ [21], zit., Sp. 1770 ff.). E. Evrard hat hingegen nachgewiesen, dass er ein geborener Christ war (vgl. „Les convinctions religieuses de Jean Philopone“, zit.). R. Sorabji fasst es so zusammen: „Philoponus seems to have been a Christian from the beginning. This is suggested by his name ‚John‘. We also find his arguments for the distinctively Christian view that the universe had a beginning as early as 517, if that is the correct date for his commentary on Aristotle's *Physics*. Indeed, in that commentary he says that he has already rehearsed the arguments elsewhere. This view is distinctively Christian, because it is the view that matter itself had a beginning (...). Philoponus' concern with creation is striking. (...) [I]n the commentary on *de Generatione et Corruptione* he goes out of his way to draw attention to Ammonius' ascription to Aristotle of belief in a creator God, while conversely there are signs in the commentary on Nicomachus that he suppresses Ammonius' further belief that the universe which God creates lacks beginning or end. These points would hardly need making but for the thesis that appeared in an early encyclopaedia article according to which Philoponus was not yet a Christian when he wrote his commentaries on Aristotle. This thesis is already refuted by the point that the commentary on Aristotle's *Meteorology* is later than at least one major Christian work, the *de Aeternitate Mundi contra Proclum.*“ (*John Philoponus*, zit., S. 4–5).

[412] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 13, 22 ff. Zur Himmelsauffassung von Simplikios ist besonders nützlich Ph. Hoffmann, *Simplicius' Polemics*, in: R. Sorabji (Hrsg.), *Aristotle Transformed*, zit., S. 57–83, hier S. 76 ff.

[φύσις] der Elemente und die Seele [ψυχή] des Körpers für ganz unterschiedlich betrachten muss, und dass die Natur der Elemente, die letztlich eine Neigung des Körpers auf die ihm von der Seele eingegebene Bewegung darstellt, den Impuls der Seele auf jeden Fall braucht, um eine vollkommene, selbstständige Ortsbewegung zu bewirken.[413]

Weniger im Geist der aristotelischen Philosophie ist Simplikios' Versuch zu beweisen, dass es keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen Platon und Aristoteles gibt, wenn es um den Körper des Himmelsgebäudes geht – wie auch z.B. in Bezug auf die Ideenlehre, die Aristoteles niemals als solche abgelehnt hätte.[414] Nach Simplikios strebt Aristoteles durch seine scheinbare Kritik an Platon nur an, Missverständnisse in der Interpretation der platonischen Lehre über den Himmel zu vermeiden. Platon habe nämlich, weit davon entfernt, das Sternenfeuer mit unserem irdischen Feuer gleichzusetzen, von einem sehr reinen, lichtartigen und von den sublunaren Elementen ganz verschiedenen Feuer gesprochen.[415] Und Aristoteles stimme mit ihm überein, indem auch er den Himmelskörper für sichtbar, lichtartig und betastbar halte. Wenn Aristoteles solche Ausdrücke wie ϑεῖον, πρῶτον σῶμα und πέμπτη οὐσία verwendet, habe er nicht die Absicht, sich von Platon zu differenzieren, sondern, ganz im Gegenteil, gleich ihm die Verschiedenartigkeit der Himmelssubstanz zu betonen. Und wenn er die Lehre von der Feuernatur der Gestirne kritisiert, sei sein polemisches Ziel nicht Platon, sondern solche Gelehrte wie Philoponos, nach denen die Gestirne aus unserem irdischen Feuer bestünden.[416] Diese versöhnliche, dem Geist der jüngeren Neuplatoniker entsprechende Position gegenüber der Lehre vom fünften Element wurde gewiss durch die starke Betonung des lichtartigen Charakters des Himmelskörpers erleichtert.[417] In diesem Sinne kann man behaupten, dass Simplikios mit seiner Theorie der grundsätzlichen Vereinbarkeit des platonischen und des aristotelischen Denkens – auch hinsichtlich der Ätherlehre – eine bei vielen Neuplatonikern implizit vorhandene Ansicht zum Ausdruck gebracht hat. Wie Hankinson nämlich kürzlich bemerkt hat: „Simplicius (...) is a highly religious, albeit pagan, Neoplaton-

[413] Vgl. *In de caelo*, 381, 2 ff., besonders 382, 10–14: ἡ ψυχὴ διὰ μέσης τῆς φύσεως κύκλῳ κινεῖσϑαι τὸν οὐρανὸν ποιεῖ μιᾶς μὲν οὔσης καὶ τῆς αὐτῆς κινήσεως, ἀλλ' ἀπὸ μὲν τῆς φύσεως ἐχούσης τὴν αὐτοφυᾶ καὶ ἀβίαστον καὶ κατ' αὐτὸ τὸ εἶδος ἐπιτηδειότητα πρὸς τὸ κινεῖσϑαι, ἀπὸ δὲ τῆς ψυχῆς τὴν μεταβατικὴν ἐνέργειαν, πρὸς ἣν ἐπεφύκει διὰ τὴν φύσιν (...). Dazu R. Sorabji, *The Philosophy of the Commentators*, zit., Bd. 2, S. 373 ff.

[414] *Ibid.*, 87, 1–11.

[415] *Ibid.*, 84, 30–85, 31.

[416] *Ibid.*, 85, 31–87, 28.

[417] Dabei ist jedoch anzumerken, dass die lichtartige Natur des Äthers schon vor Simplikios eine Brücke zwischen der neuplatonischen Eschatologie und der aristotelischen Himmelsphysik geschlagen hatte (s. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1252 ff.).

ist, and moreover one who stands at the end of a five-hundred-year long tradition of Platonist syncretism: his Aristotle is the Aristotle of the Platonist revival, more of an extender and codifier of the doctrines of his master than a radical and original thinker.“ [418]

4.13. Spätere Entwicklungen der Ätherlehre

Indem man auf einige Angaben des Aristoteles hinwies, hielt man den Äther nicht nur für einen fast immateriellen Stoff – also für eine Art Mittelding zwischen den Bereichen des Immateriellen und des Stofflichen –, sondern auch für ein Leben spendendes und lebenserhaltendes Element. Daraus gelangte man zu der Auffassung, der erste Körper sei mit der Substanz der Seele oder sogar mit der Wesenheit Gottes gleichzusetzen. Im Neuplatonismus und in den von ihm beeinflussten philosophischen und religiösen Bewegungen gibt die Annahme, dass die Seele nicht unmittelbar mit dem Körper verbunden sein kann, Anlass zu der Behauptung, dass ein „ätherisches Vehikel“ als Bindeglied zwischen Körper und Seele notwendig ist, mit dem die Seele während ihres Weges durch die himmlischen Sphären ausgestattet wird und das ihr den Eintritt in einen irdischen Körper ermöglicht. Gerade diese neuplatonische Doktrin, nach welcher dem Äther die Rolle eines unentbehrlichen Vermittlers zwischen den verschiedenen Bereichen der Wirklichkeit zugeschrieben wird, sollte später in der Renaissance – und noch darüber hinaus – die Rezeption und die Weiterentwicklung der Ätherlehre befördern.[419]

[418] Simplicius, *On Aristotle – On the Heavens 1.1–4*, hrsg. u. übers. v. R. J. Hankinson, London 2002, S. 6.

[419] Z.B. erklärte der deutsche Philosoph (wie auch Jurist, Mediziner, Theologe und Alchimist) Agrippa von Nettesheim (1486–1535), dass die Existenz einer Vermittlung, eines Mediums, zwischen dem göttlichen Geist, der die Bewegung erteilt, und dem unbeweglichen Körper, der die Bewegung empfängt, notwendig ist: Eine solche Vermittlung ist nicht mehr Körper, sondern schon Seele, und nicht mehr Seele, sondern schon Körper (vgl. De *occulta philosophia*, I 14 = A. von Nettesheim, *Opera*, Bd. 1, hrsg. v. K. A. Nowotny, Graz 1967 [Faks. der Ausg. Köln 1533], S. 51). Es handelt sich dabei (so Agrippa) um den „spiritus mundi“, die sogenannte Quintessenz: das fünfte, den vier anderen übergeordnete Element, das in der ganzen Welt vorhanden ist und jede Veränderung verursachen kann. Agrippa behauptet sogar, dieses göttliche Element, das Ausdehnung besitzt, durch ein alchimistisches Verfahren aus Gold gezogen zu haben. Auch für Agrippas Zeitgenossen Paracelsus (eigentlich Philippus Aureolus Theophrastus von Hohenheim, 1494–1541) liegt die Quintessenz allen Stoffen zugrunde: er betrachtet sie als das allumfassende Lösungsmittel, den Stein der Weisen, das Lebenselixier. Solche Begriffe tauchen in den verschiedensten Gestalten und nach vielen Umwandlungen auch bei Giordano Bruno, Francis Bacon und anderen auf und beeinflussen die Lehre von den materiellen Effluvien bei Descartes, Gassendi, Bayle usw. Durch Vermittlung von Henry More wird die Ätherhypothese endlich auch von Isaac Newton übernommen, der trotz seiner vorsichtigen Haltung gegenüber den metaphysi-

IV. Die griechische Astronomie im Überblick

Die aristotelische Abhandlung *De caelo* hat in der Bildung jenes astronomischen – geozentrischen – „Paradigmas" (um den Begriff von Thomas Kuhn zu benutzen) eine entscheidende Rolle gespielt, das die westliche Kultur bis zur wissenschaftlichen Revolution des XVI.–XVII. Jahrhunderts beherrscht hat. Um diese Rolle in angemessener Weise schätzen zu können, ist es nun notwendig, Aristoteles' Auffassung vom Kosmos in den Kontext der Geschichte der griechischen Astronomie einzuordnen. Der Entwicklung der kosmologischen und astronomischen Vorstellungen der Griechen wird hier deshalb eine synthetische Veranschaulichung gewidmet.

1. Der Einfluss der babylonischen Astronomie

Weil die ältesten astronomischen Errungenschaften der Griechen der altbabylonischen Astronomie nicht nur entscheidende Impulse, sondern auch beträchtliche inhaltliche Teile verdanken, soll zunächst mit einer kurzen Schilderung dieser Einflüsse begonnen werden.[420]

1.1. Die wichtigsten astronomischen Errungenschaften der Babylonier

Schon unter dem babylonischen König Ammizaduga aus der Hammurapi-Dynastie, dessen Regierung auf die Jahre 1581–1561 v. Chr. datiert werden kann,[421] wurden 21 Jahre lang – höchstwahrscheinlich aus religiösen Gründen – sorgfältige Beobachtungen der Venus angestellt. Solche Beobachtungen setzen bereits das Wissen voraus, dass der Morgenstern und der Abend-

schen Theorien – „hypotheses non fingo" – sein ganzes Leben lang den Äther für die Ursache der Gravitation hielt (vgl. P. Moraux, „Quinta essentia", zit., Sp. 1173–1174). Und die durch Newton den Bedürfnissen der mathematischen Physik angepasste Äthertheorie wird bis zum Ende des XIX. Jhdts. einen wesentlichen Bestandteil der modernen Wissenschaft bilden: vgl. dazu K. F. Schaffner, *Nineteenth-Century Aether Theories*, New York 1972, sowie E. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity*, New York 1989 (Nachdr. in einem Band der Ausg. London 1951 und 1953 [2 Bde.]).

420 Vgl. vor allem O. Neugebauer, *The Exact Sciences in Antiquity*, Princeton ²1957, S. 97–144; Id., *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 1, S. 345–555; D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 163 ff. und B. L. van der Waerden, *Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2: *Die Anfänge der Astronomie*, Basel-Boston-Stuttgart ²1980: für die vorliegende Skizze der babylonischen Astronomie werde ich mich hauptsächlich auf diese Werke stützen.

421 Vgl. B. L. van der Waerden, *Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2, zit., S. 34 ff.

stern derselbe Stern sind. Diese Erkenntnis wurde von den Griechen für neu gehalten, denn einige schrieben sie dem Pythagoras,[422] andere dem Parmenides[423] zu. Wahrscheinlich war es Pythagoras, der sie von seinen Reisen aus dem Orient mitbrachte, von denen die Überlieferung spricht.[424] Auf jeden Fall ist besonders wichtig daran, dass die Beobachter bei den Himmelserscheinungen eine gewisse Periodizität feststellten: die Sichtbarkeit der Venus nämlich als Morgen- und als Abendstern ist immer von identischer Dauer, die Dauer ihrer Unsichtbarkeit aber wechselt periodisch zwischen 7 Tagen und 3 Monaten.[425]

Aus den folgenden acht Jahrhunderten ist eine Reihe von astronomischen Dokumenten über die altbabylonische Astronomie auf uns gekommen, von denen das bedeutendste die sogenannte mul-APIN-Serie darstellt. Diese Serie besteht aus zwei Tafeln, welche in mehreren Kopien aus verschiedenen Zeiten erhalten sind, aus denen der Originaltext weitgehend zu rekonstruieren ist.[426] Das Original ist mit größter Wahrscheinlichkeit auf die Zeit um 700 v. Chr. zu datieren und enthielt eine in assyrischer Zeit entstandene Art von Zusammenfassung des astronomischen Wissens der Babylonier. Aus diesem und anderen Dokumenten[427] kann man folgende, in diesem Zusammenhang besonders bedeutsame astronomische Erkenntnisse der Babylonier vor 700 v. Chr. erschließen: *(a)* Genaue Beobachtungen des jährlichen heliakischen Aufgangs von Fixsternen; *(b)* Beobachtungen des täglichen Aufgangs, Untergangs und der Kulmination von Fixsternen; *(c)* Darstellungen der Venus-Bewegungen durch arithmetische Folgen; *(d)* Berechnung der Länge von Tagen und Nächten im Jahreslauf mit Hilfe von steigenden und fallenden arithmetischen Folgen; *(e)* eine auf *(d)* beruhende Einteilung von Tag und Nacht in je 12 Teile bzw. „Stunden“, wobei sich die Länge dieser „Stunden“ nach der Jahreszeit verändert;[428] *(f)* Berechnungen von Auf- und Untergang des Mondes mit Hilfe steigender und fallender arithmetischer Folgen. *(g)* Seit Nabonassar (747–735 v. Chr.) schei-

[422] Vgl. Diog. Laert., VIII 1, 14.

[423] *Ibid.* und IX 23 (nach Favorin).

[424] Vgl. A. Jori, „Pythagoras – *Fragmente und Zeugnisse*“, in: F. Volpi (Hrsg.), *Großes Werklexikon*, zit., Bd. 2, S. 1241–1243, hier S. 1241.

[425] Vgl. B. L. van der Waerden, *Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2, zit., S. 48. Siehe auch S. Langdon und J. K. Fotheringham, *The Venus Tablets of Ammizaduga. A solution of babylonian chronology*, Oxford 1928 sowie J. D. Weir, *The Venus Tablets at Ammizaduga*, Istanbul 1972 und O. Neugebauer, *Astronomical Cuneiform Texts*, New York-Heidelberg-Berlin 1983 (Nachdr. der Erstausgabe London 1955).

[426] Vgl. B. L. van der Waerden, *Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2, zit., S. 64 ff.

[427] *Ibid.*, S. 54 ff.

[428] Herodot bestätigt (vgl. II 109), dass die Griechen diese Einteilung von Tag und Nacht in je 12 Teile von den Babyloniern übernommen haben.

nen ferner regelmäßige Beobachtungen von Finsternissen stattgefunden zu haben, die wenig später die Voraussage von Mondfinsternissen möglich machten.[429] Damit hängt selbstverständlich auch die Bestimmung der jährlichen Bewegung der Sonne und des Mondes auf der sogenannten Ekliptik zusammen, d.h. auf der zum Himmelsäquator geneigten Bahn, auf der Finsternisse stattfinden können; diese Bahn wurde schon damals durch die auf ihr liegenden Sternbilder bezeichnet:[430] Es handelt sich dabei um eine Vorstufe des sogenannten Tierkreises.

Die Einteilung des Sonnenjahres in 12 schematische Monate, die von den Mondmonaten abweichen, scheint der Erfindung des Tierkreises vorangegangen zu sein, so dass dieser wahrscheinlich seine Entstehung dem Bestreben verdankte, jedem der 12 Abschnitte ein einziges Sternbild zuzuweisen. Daneben behielten jedoch die Mondmonate ebenfalls ihre Gültigkeit. Und weil es nicht möglich ist, diese ganzzahlig in das Sonnenjahr einzufügen, war schon von Alters her die Notwendigkeit erkannt worden, Schaltmonate einzufügen. Solche Einschaltungen wurden in älterer Zeit ziemlich unregelmäßig durch königliches Dekret gemacht, wenn die Diskrepanz so groß wurde, dass es für notwendig erachtet wurde, sie durch eine solche Manipulation zu beseitigen oder zu verringern. Später versuchte man jedoch bestimmte Regeln der Einschaltung zu entwickeln, von denen die zweite der schon erwähnten mul-APIN-Tafeln verschiedene, teilweise unvollkommen erhaltene Ansätze enthält.[431] Im Jahr 527 v. Chr. wurde dann ein Schaltzyklus erfunden, nach welchem auf je 8 Jahre 3 Schaltmonate kommen, und dann im Jahr 499 ein verbesserter Schaltzyklus, nach welchem auf 19 Jahre 7 Schaltmonate gerechnet werden.[432]

[429] Zu dem Studium und der Voraussage von Sonnen- und Mondfinsternissen im Altertum vgl. O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 664–669. Ein echtes Rätsel gab schon immer die Angabe des Herodot, I 74 (= 11 A 5 D.-K.) auf, wonach Thales für das Jahr der Schlacht am Halys zwischen Kyaxares und Alyattes eine Sonnenfinsternis vorausgesagt haben soll [προηγόρευσε ἔσεσθαι], die dann eintraf und die Kämpfenden, welche von Thales' Voraussage nichts wussten, so erschreckte, dass sie die Schlacht abbrachen. Man kann in Diog. Laert., I 1, 23 lesen, dass schon Xenophanes, ein Zeitgenosse des Thales, die fragliche Voraussage bewundernd erwähnte, womit Herodots Angabe bestätigt wird. Zugleich ist jedoch auszuschließen, dass Thales oder seine babylonischen Zeitgenossen fähig gewesen wären, eine für einen bestimmten Ort sichtbare Sonnenfinsternis richtig vorauszusagen. Für eine mögliche Lösung dieses Rätsels vgl. K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 134, Anm. 243.

[430] Vgl. B. L. van der Waerden, *Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2, zit., S. 78 f.

[431] *Ibid.*, S. 79.

[432] *Ibid.*, S. 80.

1.2. Die Erfindung der Sonnenuhr

Neben diesen Ergebnissen der mathematischen Verarbeitung von Himmelsbeobachtungen war für die Weiterentwicklung der Astronomie bei den Griechen sehr wichtig die babylonische Erfindung des Gnomons oder der Sonnenuhr, d. h. eines Stabes, der senkrecht auf einer Tafel oder einem Teil einer Hohlkugel aufgestellt wurde, auf welcher eine Stundeneinteilung eingeritzt war. Dieses Werkzeug musste für jeden Ort, an dem es aufgestellt war, je nach der Polhöhe und der geographischen Länge des Ortes besonders eingerichtet werden.

Herodot berichtet, dass die Griechen dieses Werkzeug zugleich mit den Nachbildungen der Himmelskugel mit ihren Sternbildern von den Babyloniern übernommen haben.[433] Doch ist die Tatsache erwähnenswert, dass schon die griechischen Sonnenuhren des VI. Jhdts. v. Chr. genauer waren als die in den mul-APIN-Texten erwähnten Sonnenuhren, welche zu ihrer Benutzung besonderer Tabellen bedurften.[434]

Es ist nicht einfach, genau zu bestimmen, ob und wie weit die Kenntnis der Schiefe der Ekliptik von den Babyloniern zu den Griechen gekommen ist.[435] Auf jeden Fall ist die Tatsache nicht zu bezweifeln, dass die Griechen den achtjährigen und den 19jährigen Schaltzyklus von den Babyloniern übernommen haben.[436] Auch das sogenannte ‚Parapegma', obwohl es in

[433] Vgl. Herod., II 109.

[434] Anaximander soll nämlich in Sparta eine Sonnenuhr aufgestellt haben, die außer den Stundeneinteilungen auch die Sonnenwenden und Tag- und Nachtgleichen angezeigt haben soll (vgl. Favorin, *ap.* Diog. Laert., II 1, 3).

[435] Nach dem Bericht von Aetios wurde die Schiefe der Ekliptik von Pythagoras entdeckt, aber Oinopides von Chios eignete sie sich unrechtmäßig an (vgl. 41 A 7 D.-K.). Um diesen Bericht richtig zu interpretieren, kann man vermuten, dass Pythagoras die Kenntnis der mit der Ekliptik zusammenhängenden Probleme von seinem Aufenthalt in Babylon mitgebracht hat, und dass es Oinopides ist, der den Neigungswinkel der Ekliptik gegenüber dem Himmelsaequator als identisch mit dem Radialwinkel des regelmäßigen 15-Ecks, d. h. also auf 24°, zu bestimmen versucht hat. Vgl. K. von Fritz, „Oinopides" in: *RE*, Bd. XVII 2, Stuttgart 1937, Sp. 2258–2272, insb. Sp. 2260–2264.

[436] Entsprechend dem Bericht des Censorinus (vgl. Censor., *De die natali*, 18, 5: „hanc octaeterida vulgo creditum est ab Eudoxo Cnidio institutam, sed alii Cleostratum Tenedium primum ferunt composuisse et postea alios aliter") glaubten die meisten (*vulgo*), dass Eudoxos von Knidos die Oktaeteris eingeführt hatte, andere schrieben dagegen deren Einführung bereits Kleostratos von Tenedos zu. Die erste Möglichkeit scheint eher unwahrscheinlich zu sein, da zur Zeit des Eudoxos schon sehr viel bessere Zyklen bestanden. Kleostratos, der in der Überlieferung als Schüler des Thales dargestellt wird, lebte hingegen wohl in der zweiten Hälfte des VI. Jhdts. v. Chr. Daher scheint die Angabe der *alii* des Censorinus viel wahrscheinlicher, da Kleostratos in der Zeit zwischen der Erfindung des achtjährigen und des 19jährigen Schaltzyklus lebte (vgl. J. K. Fotheringham, „Cleostratus", *The Journal of Hellenic Studies*, XXXIX [1919], S. 164–184). Die griechische Überlieferung schreibt näm-

seiner griechischen Form zweifellos eine griechische Erfindung ist, wurde auf der Grundlage der von den Babyloniern übernommenen Kenntnisse erreicht. Ein Parapegma ist ein meist auf Stein aufgezeichneter Kalender, auf dem die Auf- und Untergänge (heliakische und akronychische) der wichtigsten Sterne und Sternbilder vermerkt sind und in dem die Daten nach den Tierkreiszeichen gegeben werden, von denen ausgehend jeweils die Tage bis zu den folgenden Auf- und Untergängen gezählt werden. Die (griechische) Erfindung der Parapegmen setzte also den babylonischen Tierkreis und die Bestimmung der Auf- und Untergänge der Sterne voraus; ihre Einführung in Griechenland wird von der Überlieferung dem Kleostratos von Tenedos zugeschrieben.[437]

1.3. Merkmale der babylonischen Astronomie

Die babylonische Astronomie hat auf den praktischen, rechnerischen und kalendarischen Zweig der griechischen Astronomie anfangs offensichtlich einen grundlegenden Einfluss ausgeübt und war damit der griechischen Astronomie auf lange Zeit hinaus um vieles voraus. Ein weiteres Element ist erwähnenswert: wie Bartel Leendert van der Waerden bemerkt hat, entspricht die altbabylonische Astronomie viel mehr als die griechische Astronomie der älteren Zeit der modernen Bestimmung der wissenschaftlichen ‚positivistischen' Methode – derjenigen Methode nämlich, wonach der Wissenschaftler die Mathematisierung von Beobachtungsergebnissen durchführen muss, um künftige Ereignisse voraussagen zu können und deren Ergebnisse durch das Eintreffen oder Nicht-Eintreffen dieser Voraussagen verifizieren oder falsifizieren zu können.[438] Zugleich wird jedoch die baby-

lich die Einführung des 19jährigen Schaltzyklus in Griechenland den griechischen Astronomen Meton und Euktemon zu, von denen Ptolemaios (vgl. *Synt. math.*, III, 1; 207, 8–10 Heiberg) berichtet, dass sie im Jahr 431 v.Chr. (ein Jahr nach dem überlieferten Datum der Einführung des Schaltzyklus) die Sommersonnenwende beobachteten. Unabhängig von den Babyloniern wurde der Schaltzyklus genau 100 Jahre später, im Jahr 330, durch den Astronomen Kallippos (s. § 11, unten) verbessert, der vier 19-Jahre-Schaltzyklen zu einem Zyklus von 76 Jahren zusammenfasste, in welchem er einen Schalttag wegließ. Vgl. dazu O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 615–624.

[437] Vgl. die Zeugnisse bei J. K. Fotheringham, „Cleostratus", zit., S. 165–167.

[438] Van der Waerden bezeichnet insbesondere das sogenannte ‚System A', dessen Entstehung er in die zweite Hälfte des VII. Jhdts. v. Chr. datiert, sogar als „wohl das älteste Beispiel einer Theorie, die einerseits empirisch, andererseits exakt mathematisch ist wie unsere heutige Naturwissenschaft. Ausgehend von Beobachtungen, die sich über viele Jahre erstrecken, hat man versucht, durch möglichst einfache Annahmen über die Bewegung der Himmelskörper den Beobachtungen gerecht zu werden." (*Erwachende Wissenschaft*, Bd. 2, zit., S. 157). Zu den Systemen ‚A' und ‚B' der babylonischen Astronomie vgl. O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 1, S. 373 ff.

lonische Mathematik, die der mathematischen Astronomie als notwendige Grundlage dienen sollte, von einem anderen großen Gelehrten, Otto Neugebauer, für „pre-scientific" erklärt;[439] dagegen kann niemand bezweifeln, dass die Griechen ganz entscheidende Schritte auf die moderne mathematische Astronomie zu getan haben – bis hin zur Aufstellung des heliozentrischen Systems (vgl. § 13, unten). Daraus ergibt sich aber kein wirklicher Widerspruch. Die babylonische Astronomie befasste sich lediglich mit den am Himmel sichtbaren Phänomenen und mit der mathematischen Erfassung der dort zu beobachtenden Bewegungen, damit ihre Voraussage möglich wurde. Daneben kann man jedoch kein Anzeichen dafür finden, dass die Astronomie der Babylonier, so ‚wissenschaftlich' sie auch war, jemals den Versuch gemacht hätte, die Bewegungen der Gestirne zu *erklären*, d.h., ihre physikalischen Ursachen zu entdecken. Die babylonische Astronomie litt somit unter einem Mangel an ‚Phantasie', der auch das relativ primitive Niveau der mathematischen Kenntnisse der Babylonier letzen Endes bedingt hat. Die Griechen versuchten dagegen bei der Betrachtung der himmlischen Erscheinungen, solche Erscheinungen nicht nur in mathematische Regeln zu fassen, sondern auch auf der physikalischen Ebene zu erklären. Sie verfolgten dabei von Anfang an den Gedanken, dass *hinter* den teilweise regellosen Erscheinungen am Himmel eine wesentliche Harmonie vorhanden ist, die zwar nicht unmittelbar wahrgenommen werden kann, die sich aber auf andere Weise entdecken lässt. Vor allem in ihren Anfängen erging sich die griechische Astronomie dabei in mancherlei Spekulationen, die eng mit der Kosmologie verbunden waren. Und man muss zugeben, dass sich die theoretische Kühnheit der Griechen für die Entwicklung der Astronomie von größerer Bedeutung erwiesen hat als die bescheideneren, ‚positivistischen' Berechnungsmethoden der Babylonier.[440]

[439] O. Neugebauer, *The Exact Sciences in Antiquity*, zit., S. 48: „In spite of the numerical and algebraic skill and in spite of the abstract interest which is conspicuous in so many examples, the contents of Babylonian mathematics remained profoundly elementary. (...) In other words Babylonian mathematics never transgressed the threshold of prescientific thought."

[440] Auch Ptolemaios, mit dem die griechische Astronomie ihren Gipfel und gewissermaßen auch ihr Ende erreicht, sucht noch die Gestirnbewegungen am Himmel aufgrund *griechischer* Prinzipien zu erklären. Ptolemaios benutzt zwar ausgiebig die babylonischen Rechenmethoden und ihre Ergebnisse, aber unter den Voraussetzungen seines von anderen Grundlagen ausgehenden Systems (s. § 16, unten). Vgl. dazu O. Neugebauer, „Mathematical Methods in Ancient Astronomy", *Bulletin of the American Mathematical Society*, LIV (1948), S. 1013–1041.

2. Anfänge der griechischen Kosmologie: Thales

Schon bei Thales von Milet (etwa 620–550 v. Chr.) finden sich einige Eigenschaften der griechischen Reflexion über den Kosmos. Thales' bekannteste Lehre ist die Behauptung, dass der Ursprung aller Dinge das Wasser ist.[441] Nun ist die Frage nach dem Ursprung bei allen Völkern und lange vor Thales in unterschiedlicher Form erhoben und beantwortet worden. Bei den meisten älteren Welterklärungen ist der Anfang jedoch in gewisser Weise chronologisch unbestimmt: Irgendwann entsteht etwas. So lesen wir z. B. bei Hesiod: zuerst wurde das Chaos, dann die Erde und Eros und so fort.[442] Aber die Frage, *woher* dieses ursprüngliche Chaos gekommen ist, bleibt unbeantwortet.

Von Thales wird zwar auch nicht ausdrücklich überliefert, dass er behauptet hat, das Wasser selbst als Ursprung aller Dinge habe von Ewigkeit her bestanden, aber dies scheint sich aus der Art seiner Erklärung zu ergeben. Diesbezüglich ist es bemerkenswert, dass schon von Anaximander, dem unmittelbar auf ihn folgenden Kosmologen, ausdrücklich überliefert ist, er habe die Ewigkeit der ἀρχή angenommen.[443] Und der um die Mitte des VI. Jhdts. v. Chr. lebende Mythograph Pherekydes von Syros beginnt seine mythische Weltgeschichte, den Einfluss von Thales verratend, bedeutsam mit den Worten: „Zeus und Chronos und Chthonie waren *immer.*"[444] Mit Recht hat Kurt von Fritz diese neue begriffliche Perspektive als eine Art von „Finitismus" bezeichnet:[445] Indem man durch sie die als immer seiend aufgefassten ursprünglichen Gegebenheiten zu zeitlich unbegrenzten macht, verschwindet eben dadurch – auf scheinbar paradoxe Weise – die Unbestimmtheit der zeitlichen Unbegrenztheit bzw. Unendlichkeit, wodurch es möglich wurde, allem, was als Anfang genannt wird, immer noch in einer unendlichen Reihe etwas voran zu setzen.

[441] Vgl. Arist., *Metaph.*, A 3, 983 b 6 ff. = 11 A 12 D.-K.

[442] Vgl. Hes., *Theog.*, 116–120.

[443] Vgl. 12 A 10 D.-K. Anaximander unterschied allerdings das Apeiron als ἀρχή von den „Welten" [κόσμοι], die aus der Ewigkeit [ἐξ απείρου αἰῶνος] aus ihm auftauchen und wieder zu ihm zurückkehren. Die letzteren sind vergänglich, dagegen wurde das erstere von ihm ausdrücklich als „ewig" bezeichnet (vgl. auch 12 A 9, 12 A 11, 12 A 14, 12 A 17 D.-K.). Siehe auch § 3, unten.

[444] Diog. Laert., I 119 = 7 A 1 D.-K.: Ζὰς μὲν καὶ Χρόνος ἦσαν ἀεὶ καὶ Χθονίη (...).

[445] Vgl. K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 17–18.

3. Die Spekulation des Anaximander

Anaximander von Milet (etwa 610–545 v. Chr.) hat das Prinzip, aus dem alles andere hervorgegangen sein soll, mit dem ἄπειρον gleichgesetzt, was bei ihm sowohl das in sich völlig (qualitativ) Unbestimmte, wie auch das seiner zeitlichen und räumlichen Ausdehnung nach Unbegrenzte bedeutet.[446] Obwohl er ein Unbestimmtes und Unbegrenztes als ἀρχή ansetzt, bleibt er jedoch in einem zentralen Punkt der Perspektive des Thales treu: Das Apeiron ist immer und ewig.[447] Anaximander versucht auch zu erklären, auf welche Weise die Welt aus diesem Prinzip hervorgegangen ist.[448] Nach einer indirekten Überlieferung habe sich „aus dem Ewigen“ [ἐκ τοῦ ἀιδίου], d.h, dem Apeiron, ein Kaltes und Heißes Erzeugendes abgeschieden: daraus sei eine Flammensphäre um die die Erde umgebende Luft herumgewachsen, wie die Rinde um einen Baum.[449] Das sei der Anfang der Welt gewesen, in der wir jetzt leben. In seinem berühmten Fragment:

> Anfang und Ursprung der seienden Dinge ist das Apeiron (das Grenzenlos-Unbestimmbare). Woraus aber das Werden ist den seienden Dingen, in das hinein geschieht auch ihr Vergehen nach der Schuldigkeit; denn sie zahlen einander gerechte Strafe und Buße für ihre Ungerechtigkeit nach der Zeit Anordnung.[450]

will Anaximander nicht nur das Werden der Welt bis zum gegenwärtigen Augenblick erläutern, sondern auch noch die Zukunft bis zum Wiederuntertauchen der Dinge im Apeiron bestimmen. Die Dinge, die aus dem Mutterschoß des Alls hervorgingen und als Gegensätze miteinander zu kämpfen begannen, woraus dann die Welt, in der wir leben, entstanden ist, sollen nämlich wieder in den gegensatzlosen Urgrund des Seins zurückkehren und sich auf diese Art und Weise zur Wiederherstellung der ‚kosmischen‘ Gerechtigkeit selbst ‚opfern‘. So wird das Ganze trotz der Ewigkeit und Unendlichkeit des Apeiron zu einem in sich geschlossenen endlichen System. Auch die Unbestimmtheit des Anfangs aus dem Apeiron wird durch die Anwendung des Begriffes der ständigen Wiederholung gewissermaßen überwunden: *Unzählige Welten* haben sich nach Anaxagoras bis auf den heutigen Tag daraus erhoben und sind wieder dahin zurückgekehrt.[451] Die immer

[446] Vgl. Simpl. *In phys.*, 24, 13–25 Diels (aus Theophrast) = 12 A 9 D.-K. Dazu Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 29.

[447] Vgl. insb. Arist., *Phys.*, Γ 4, 203 b 10–15. Siehe auch Hipp., *Ref.*, I 6, 2 (= 12 A 11 D.-K.).

[448] Vgl. 12 A 10 D.-K.

[449] *Ibid.*

[450] Fr. 12 B 1 D.-K. Zu diesem Fragment vgl. nun A. Jori, „Tempo, eternità e soggettività nel pensiero greco“, *Studium*, C (2004), S. 555–578, hier S. 556–557.

[451] Vgl. 12 A 9 D.-K. Dazu C. H. Kahn, *Anaximander and the Origins of Greek Cosmology*, New York 1960, S. 46 ff.

erneute Wiederholung der Weltwerdungen erfüllt, konstituiert und ‚bestimmt' daher die Ewigkeit der in sich unbegrenzten Zeit.

3.1. Die Stellung der Erde im Kosmos

Im Zusammenhang mit unserem Thema ist Anaximanders Denken über die Stellung der Erde im unbegrenzten Raum des Alls besonders interessant. In alten Mythen versuchte man immer noch, die Frage zu beantworten, was sich denn wohl unter der Erde befindet, worauf sie ruht. In Hesiods *Theogonie* liegt z. B. unter der Erde ein Abgrund, den zu durchfliegen ein Amboss, den man hinunterwürfe, neun Tage und neun Nächte brauchen würde. Am anderen Ende des Abgrundes liegt der Tartarus, was aber unter diesem liegt, bleibt unbekannt.[452] Von Thales noch wird überliefert, er habe angenommen, dass die Erde auf dem Wasser schwimme; und die Gelehrten fragen sich, ob Thales dachte, das Nasse erstrecke sich nach unten bis in die Unendlichkeit, oder ob er unter dem Wasser noch etwas anderes annahm, auf dem das Wasser seinerseits ruht, oder ob er sich überhaupt eine solche Frage gestellt hat.[453]

Bei Anaximander hingegen findet dieses Problem eine geniale Lösung: seiner Meinung nach ruht die Erde auf nichts, weil sie in der Mitte liegt und von allen Seiten gleichen Abstand hat.[454] Indem Anaximander „in großartig spekulativer Weise den Symmetriegedanken der thaletischen Geometrie" zu seiner kosmologischen Vorstellung nutzte,[455] relativierte er gewissermaßen die Begriffe „oben" und „unten". Obwohl er die Oberfläche der Erde, abgesehen von den gebirgigen Erhebungen, als eben betrachtete und die ganze Erde anscheinend für einen Säulenstumpf hielt,[456] war für ihn nämlich die Richtung nach unten nicht mehr eine absolute räumliche Dimension, sondern nur die Richtung nach dem Mittelpunkt zu, und die Richtung nach oben war die Richtung vom Mittelpunkt weg.

Bei Anaximander finden sich außerdem noch weitere Impulse zur Entwicklung eines originellen griechischen astronomischen Denkens. Er über-

[452] Vgl. Hes., *Theog.*, 724–725.
[453] Vgl. Arist., *De caelo*, B 13, 294 a 28–b 1.
[454] *Ibid.*, 295 b 10–16.
[455] Vgl. J. Mansfeld, *Die Vorsokratiker I. Milesier, Pythagoreer, Xenophanes, Heraklit, Parmenides*, Stuttgart 2005, S. 60.
[456] Vgl. fr. 12 B 5 D.-K.: λίθῳ κίονι τὴν γῆν προσφερῆ. Dieses Fragment gibt vermutlich den eigentlichen Wortlaut wieder. In der indirekten Überlieferung ist eher von einem zylindrischen Körper die Rede (vgl. 12 A 10 u. 11 D.-K.).

nahm die Sonnenuhr von den Babyloniern,[457] ohne sich jedoch mit der lediglich praktischen Verwendung der Resultate aus den beobachteten Bewegungen der Gestirne zufrieden zu geben. Anaximander wollte solche Beobachtungsergebnisse nämlich auch erklären. So stellte er sich die Frage, was mit den Gestirnen geschieht, wenn sie untergehen, und wie es möglich ist, dass sie an einer anderen Stelle des Himmels wieder erscheinen, und versuchte eine Antwort darauf zu geben. Weil der Kosmos – so Anaximander – aus einem Kampf zwischen dem Heißen und dem Kalten als Gegensätzen entstanden ist, wir von dem Heißen jedoch nur noch wenig sehen, müssen wir annehmen, dass der größte Teil des Heißen für uns unsichtbar ist. Infolgedessen seien die Gestirne, die wir beobachten können, nicht die ganzen Gestirne. Sie gehen nämlich nicht unter und gehen daher auch nicht auf, sondern sind ewig vorhanden als feurige Ringe, die sich um die ganze Erde legen, sich also auch immer oberhalb und unterhalb der Erde befinden. Nur ist jederzeit lediglich ein kleiner Teil von ihnen für uns sichtbar, und die Löcher, durch die wir sie sehen können, bewegen sich in regelmäßiger Bewegung um die Erde: Das erklärt die scheinbare Bewegung der Gestirne.[458]

3.2. Die Gestalt der Erde nach Anaximander

Was die Gestalt der Erde betrifft, so glaubte Anaximander, wie schon erwähnt, dass die Erdoberfläche eine ebene kreisförmige Fläche darstellt. Er äußerte sich auch über die Größenverhältnisse der Erde, die er als Stück eines Zylinders betrachtete, und der Umlaufbahnen der Gestirne. Bezüglich der Erde nahm er an, dass sich der Durchmesser der Erde zu ihrer Tiefe, d.h. zur Achse des Erdzylinders, wie 3:1 verhält.[459] Hinsichtlich der Gestirnsbahnen behauptete er, dass der Ring, von dem die sichtbare Sonne ein Teil ist, den größten Umfang habe, der des Mondes der Erde näher sei und dann die Ringe der Planeten und Fixsterne folgten.[460] Eigentlich sind die Berichte über die von ihm angegebenen Zahlenverhältnisse in Bezug auf die Größe der Ringe widersprechend und an einigen Stellen korrupt überliefert; es scheint aber, dass er den Ring der Sonne als 27mal so groß – wahrscheinlich wie der Erddurchmesser – erklärt hat.[461] Dabei ist es möglich, dass

[457] Vgl. 12 A 2 D.-K.: γνώμονά τε εἰσήγαγε (s. Anm. 434 oben). Zu dem Gnomon und den antiken Uhren vgl. H. Diels, *Die antike Uhr*, in: Id., *Antike Technik*, Osnabrück 1965 (Nachdr. der 2. Aufl. Leipzig-Berlin 1920), S. 155–232.

[458] Vgl. insb. 12 A 11, 12 A 18, 12 A 21 D.-K.

[459] Vgl. 12 A 10 D.-K. Wie dort der Ps.-Plutarch sagt: ὑπάρχειν δέ φησι τῷ μὲν σχήματι τὴν γῆν κυλινδροειδῆ, ἔχειν δὲ τοσοῦτον βάθος ὅσον ἂν εἴη τρίτον πρὸς τὸ πλάτος.

[460] Vgl. 12 A 11, 5 D.-K. und 12 A 18 D.-K.

[461] Vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 37–38.

Dreierpotenzen oder Vielfache von Drei ($27 = 3 \times 3 \times 3$) eine Rolle spielten.[462]

Im Ganzen kann man also behaupten, dass die astronomischen Beiträge von Anaximander außerordentlich wichtig waren: er übernahm nicht nur babylonische Zeitmessinstrumente, sondern schlug auch scharfsinnige Erklärungen von Himmelserscheinungen vor, und ging dabei so weit, sich auf faszinierende kosmische Spekulationen einzulassen. Mit Anaximander beginnt die griechische Astronomie sich in ihren charakteristischen Zügen abzuzeichnen.

4. Anaximenes

Anaximenes von Milet (etwa 580–520 v. Chr.) entwickelte die Spekulationen des Anaximander weiter; zugleich führte er jedoch eine ganz neue Perspektive in die Betrachtung der Frage nach der ἀρχή ein. Während Thales wie auch Anaximander sich die Dinge aus dem Wasser und dem Apeiron ausoder abscheiden ließen, wobei nichts weiter darüber gesagt wird, ob oder in welcher Weise solche Dinge etwa schon in den Urgegebenheiten enthalten gewesen waren oder wie sie sonst aus ihnen hervorgehen konnten, fragte sich Anaximenes, *wie* aus dem einen Prinzip, den er mit der Luft identifizierte, die Mannigfaltigkeit der verschiedenen Dinge konkret hervorgehen konnte. Seine Antwort war, dass die Luft einerseits durch Kondensation bzw. Verdichtung sich zunächst in Wasser, dann in Erde verwandelt, auf der anderen Seite durch Verdünnung in Feuer. Durch die Einwirkung dieser Grundkörper aufeinander sind dann die verschiedenen Dinge entstanden.[463]

Die Astronomie betreffend, stellte sich ihm auch – wie dem Anaximander – das Problem, wohin die Gestirne kommen, wenn sie untergehen, und warum sie im Osten wieder aufgehen, wenn sie im Westen untergegangen sind. Für Anaximenes schwimmt die Erde, die für ihn noch eine flache Scheibe darstellt, wie eine Art Floss auf der Luft und kann das wegen ihrer großen Breite tun.[464] Dasselbe gilt für die Gestirne, die aus Feuer bestehen und ebenfalls als Platten auf der Luft schwimmen.[465] Dadurch lehnt Anaximenes Anaximanders Annahme ab, die Gestirne liefen analog zu den Löchern ihrer Ringe im Kreis unter der Erde durch und kämen dann im Osten wieder hoch. Stattdessen nimmt er an, dass die Sonne und die anderen

[462] Eine auf den traditionellen Kultus von 3 und 9 hinweisende Interpretation wurde z. B. – in Bezug auf 12 A 11, 5 D.-K., 12 A 18 D.-K., 12 A 21 D.-K., 12 A 22 D.-K. – von H. Diels, „Über Anaximanders Kosmos“, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, X (1897), S. 228–237, hier S. 233, wie auch von Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 38, vorgeschlagen.

[463] Vgl. 13 A 5 u. 7 D.-K.

[464] Vgl. 13 A 7, 4 D.-K.

[465] *Ibid.*

Gestirne, die unterzugehen scheinen, eigentlich am Rande um die Erde herumliefen, bis sie im Osten wieder aufstiegen, während dieser Umlauf durch den höheren Rand der Erde verborgen wird.[466]

Diese Lehre wurde um die Mitte des V. Jhdts. v. Chr. durch Archelaos weiterentwickelt: Er fügte die Annahme hinzu, dass die Erdoberfläche – auch abgesehen von den einzelnen gebirgigen Erhebungen – keine Ebene bildet, sondern an den Rändern erhöht ist, also eine Art Becken darstellt, mit dem Mittelmeer und der griechischen Halbinsel in der Mitte.[467]

5. Entdeckung der Kugelgestalt der Erde

Paradoxerweise ist besonders schwer festzustellen, wann genau die wichtigste Errungenschaft der frühen kosmologischen Reflexion der Griechen, nämlich die Entdeckung der Kugelgestalt der Erde, erreicht wurde.[468] Die frühesten Berichte darüber erscheinen unzuverlässig. Zwar berichtet Diogenes Laertios, dass Anaximander die Erde als kugelgestaltig bezeichnet hat,[469] was z. B. von Giovanni Schiaparelli[470] und von Federigo Enriques[471] angenommen wurde. Aber angesichts der genauen Angaben in der übrigen Überlieferung über Gestalt und Ausmaße der Erde bei Anaximander[472] ist eher für wahrscheinlich zu halten, dass es sich hierbei um eine Verwechslung der Gestalt des unbegrenzten Kosmos mit der Gestalt der Erde handelt. Derselbe Diogenes Laertios sagt, indem er seiner Behauptung über Anaximander widerspricht, Parmenides sei der erste gewesen, der die Erde für

[466] Vgl. 13 A 7, 6 D.-K. Nach diesem Zeugnis (aus Hipp., *Ref.*, I 7, 6) bewegen sich die Gestirne um die Erde herum „wie sich um unseren Kopf die Mütze dreht“ [ὡσπερεὶ περὶ τὴν ἡμετέραν κεφαλὴν στρέφεται τὸ πιλίον].

[467] Vgl. 60 A 4, 4 D.-K. Auch Demokrit nahm diese Theorie wieder; er versuchte dabei zu erklären, wie sich die ursprünglich im Wesentlichen ebene Erde in der Mitte gesenkt hat: vgl. 68 A 94–96 D.-K.

[468] Es ist auch möglich, dass die griechische Entdeckung der Kugelgestalt der Erde durch Anregungen in dieselbe Richtung aus anderen Kulturen gefördert bzw. vorbereitet wurde, aber es gibt keine überzeugenden Zeugnisse dafür: vgl. E. H. Berger, *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*, Berlin 1966 (Nachdr. der Ausg. Leipzig ²1903), S. 33–34; s. auch O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 575–576.

[469] Vgl. Diog. Laert., II 1, 1.

[470] Vgl. G. Schiaparelli, *Sui Parapegmi o calendari astro-meteorologici degli antichi*, in: Id., *Scritti sulla storia della astronomia antica*, Teil I: *Scritti editi*, Bd. 2, Bologna 1926, S. 235–285, hier S. 248–250.

[471] F. Enriques, „Il problema della forma della terra nell'antica Grecia“, *Periodico di Matematica Seria*, 4, VI (1926), S. 73–98.

[472] Vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 25.

kugelförmig erklärte:[473] eine Behauptung, die z.B. Rodolfo Mondolfo entschieden verteidigt.[474] In diesem Fall handelt es sich jedoch höchstwahrscheinlich um eine Verwechslung mit dem, was Parmenides über das Sein sagt.[475]

5.1. *Platons Zeugnisse*

Es ist deshalb vernünftiger, die Hypothese aufzustellen, dass die Lehre der Kugelgestalt der Erde in einer späteren Epoche formuliert wurde. In diesem Zusammenhang ist die Interpretation einiger Stellen, die zu Platons *Phaidon* gehören, besonders wichtig. An der ersten der fraglichen Stellen berichtet Sokrates davon, wie er in seiner Jugend mit der Philosophie des Anaxagoras bekannt wurde, aber dann von ihr enttäuscht wurde. Denn weil Anaxagoras die Entstehung der Welt auf den „Nous" zurückführte, nahm Sokrates an – so sein Bericht –, dass dieser versucht hat, die Welt „gut" einzurichten; deshalb muss jeder Versuch, die Gestalt der Teile des Kosmos zu veranschaulichen, auch eine Erklärung dafür geben, warum die Dinge so sind. In anderen Worten muss man beweisen, dass die Dinge so, wie sie sind, besser sind, als sie es wären, wenn sie anders wären.[476] Und hier findet sich ein Hinweis auf eine Kontroverse, die darüber geführt wurde, ob die Erde πλατεῖα oder στρογγύλη ist.[477] In diesem Falle kann das zweite Adjektiv nichts anderes bedeuten als „kugelförmig".[478] Der Satz scheint also zu beweisen, dass die

[473] Vgl. Diog. Laert., IX 3, 21.

[474] Vgl. R. Mondolfo, *La prima affermazione della sfericità della terra*, in: Id., *Momenti del pensiero greco e cristiano, Napoli* 1964, S. 101–17. Siehe auch O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 576.

[475] Vgl. fr. 28 B 8, 42–44 D.-K.: αὐτὰρ ἐπεὶ πεῖρας πύματον, τετελεσμένον ἐστί / πάντοθεν, εὐκύκλου σφαίρης ἐναλίγκιον ὄγκῳ, / μεσσόθεν ἰσοπαλὲς πάντῃ. Vielleicht wurde eine solche Verwechslung dadurch gefördert, dass Parmenides nach Angabe des Theophrast bei Diogenes selbst (vgl. Diog. Laert., VIII 48 = 28 A 48 D.-K.) die Erde als στρογγύλη bezeichnete, was in diesem Fall „diskusförmig" – und nicht „rund" – bedeuten sollte. Vgl. J.S. Morrison, „Parmenides and ER", *The Journal of Hellenic Studies*, LXXV (1955), S. 59–68.

[476] Vgl. Plat., *Phaed.*, 97 b ff.

[477] *Ibid.*, 97 d–e: „Dieses nun bedenkend freute ich mich, dass ich glauben konnte, über die Ursache der Dinge einen Lehrer gefunden zu haben, der recht nach meinem Sinne wäre, an dem Anaxagoras, der mir nun auch sagen werde, zuerst ob die Erde flach ist oder rund [καὶ μοι φράσειν πρῶτον μὲν πότερον ἡ γῆ πλατεῖά ἐστιν ἢ στρογγύλη] und, wenn er es mir gesagt, mir dann auch die Notwendigkeit der Sache und ihre Ursache dazu erklären werde, indem er auf das Bessere zurückginge und mir zeigte, dass es ihr besser wäre, so zu sein." (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 2).

[478] In der Tat ist der Gegensatz zu „rund" an dieser Stelle „flach": wenn „rund" hier einfach eine kreisrunde Fläche bedeutete, was es an anderen Stellen durchaus bedeuten kann (vgl.

Frage, ob die Erde kugelgestaltig sein könnte, in der Jugendzeit des Sokrates zumindest diskutiert wurde (obwohl noch Demokrit, der um zehn Jahre jünger war als Sokrates, an der Theorie von der in der Mitte konkaven Erdscheibe festhielt).[479]

An einer anderen Stelle des *Phaidon* kommt Sokrates, nachdem er von dem Schicksal der Seelen nach dem Tode gesprochen hat, auf das Problem der Gestalt der Erde zurück. Zunächst behauptet er, von jemandem überzeugt geworden zu sein, dass die Erde, wenn sie sich im Zentrum des Universums [ἐν μέσῳ τῷ οὐρανῷ] befindet und „rund" [περιφερής] ist, durch nichts getragen zu werden braucht: weder durch die Luft noch durch etwas anderes; denn wenn sich ein Ding völlig nach allen Seiten hin ausbalanciert in der Mitte einer ebenfalls gleichförmigen Umgebung befindet, so Sokrates, dann besteht überhaupt kein Grund, warum es sich nach irgendeiner Richtung daraus wegbewegen bzw. daraus herausfallen sollte.[480] Sokrates scheint hier einfach Anaximanders Theorie von der Gleichmäßigkeit der Erde wiederherzustellen und zu verteidigen. Es gibt aber einen Unterschied: Im Gegensatz zu Anaximander wird an dieser Stelle der Erde eine Kugelgestalt statt einer Zylindergestalt zugeschrieben, weil „das Gleichgewicht der Erde selbst (...), auf gleiche Weise zu allem sich verhaltend (...)" [τῆς γῆς αὐτῆς τὴν ἰσορροπίαν ... ὁμοίως δ' ἔχον] (109 a), von dem Sokrates spricht, die Kugelgestalt der Erde voraussetzt. Eine solche Interpretation wird durch die Ausführung etwas später bestätigt, wo es heißt, wenn jemand die Erde von oben betrachten würde, würde sie aussehen wie einer der aus zwölf Stücken zusammengenähten Lederbälle [αἱ δωδεκάσκυτοι σφαῖραι].[481]

Anm. 475 oben), müsste der Gegensatz offenbar ein anderer sein, etwa „eckig" oder „unregelmäßig gestaltet". Wie Morrison bemerkt: „in this context [στρογγύλη] must mean ‚spherical'"(„Parmenides and ER", zit., S. 64).

[479] Vgl. 68 A 94–96 D.-K. (vgl. Anm. 467 oben).

[480] Vgl. Plat., *Phaed.*, 108 c–109 a: „Es hat aber die Erde viele und wunderbare Orte und ist weder an Größe noch Beschaffenheit so, wie von denen, die über die Erde zu reden pflegen, geglaubt wird, nach dem, was mir einer glaublich gemacht hat [ὡς ἐγὼ ὑπό τινος πέπεισμαι]. (...) Zuerst also bin ich belehrt worden, dass, wenn [die Erde] als runde inmitten des Himmels steht, sie weder Luft brauche, um nicht zu fallen, noch irgendeinen andern solchen Grund, sondern, um sie zu halten, sei hinreichend die durchgängige Einerleiheit des Himmels und das Gleichgewicht [ἰσορροπίαν] der Erde selbst. Denn ein im Gleichgewicht befindliches Ding in die Mitte eines anderen solchen gesetzt wird keinen Grund haben, sich irgendwohin mehr oder weniger zu neigen, und daher, auf gleiche Weise zu allem sich verhaltend, wird es ohne Neigung bleiben." (dt. Übers. zit.).

[481] *Ibid.*, 110 b–c: „Man sagt also zuerst (...), diese Erde sei so anzusehen, wenn sie jemand von oben herab betrachtete, wie die zwölfteiligen ledernen Bälle, in so bunte Farben geteilt, von denen unsere Farben hier gleichsam Proben sind, alle die, deren sich die Maler bedienen. Dort aber bestehe die ganze Erde aus solchen und noch weit glänzenderen und reineren als diese." (dt. Übers. zit.).

Erich Frank betrachtet diese *Phaidon*-Stellen als Beweis dafür, dass die Lehre von der Kugelgestalt der Erde zur Zeit der Abfassung des Dialoges bekannt wurde.[482] Nach Franks Erachten muss sie damals aber etwas relativ Neues gewesen sein, weil Sokrates, bevor er zu seinen Ausführungen über die Gestalt der Erde kommt, sagt, dass seine Ansichten, die er im Folgenden darlegen werde, unter zahlreichen Aspekten von denen derjenigen abweichen, „die über die Erde zu reden pflegen" [τῶν περὶ γῆς εἰωθότων λέγειν], also derjenigen, die sich als Experten darin betrachteten. Daraus schließt Frank, dass die Lehre von der Kugelgestalt der Erde kurz vor der Abfassung des Dialogs *Phaidon* entstanden sein muss, also um 380 v. Chr., vermutlich im Kreis des Pythagoreers Archytas, den Platon kurz zuvor auf seiner ersten Reise nach Syrakus kennen gelernt hatte. Ein solcher Schluss kann jedoch angezweifelt werden.[483]

Der Haupteinwand gegen die Annahme, dass Sokrates in Platons *Phaidon* von der Kugelgestalt der Erde auf ‚echte' wissenschaftliche Weise redet, kommt von den eigenartigen Bestandteilen des kosmologischen Systems, das sich ergeben würde, wenn man die weiteren Ausführungen des Sokrates selbst über den wirklichen Wohnsitz der Menschen auf der Erde mit der Lehre von der Kugelgestalt der Erde verbinden würde. Sokrates behauptet nämlich, dass die Menschen nicht, wie sie sich vorstellen, auf der Erdoberfläche wohnen, sondern in Höhlungen, so dass sie die Himmelserscheinungen, weit davon entfernt, sie in richtiger Perspektive zu sehen, hingegen nur ähnlich wahrnehmen, wie sie den Fischen auf dem Grunde des Meeres erscheinen müssten.[484] Wie Morrison scharfsinnig bemerkt, würden höchst seltsame und kaum plausible Konsequenzen aus der Kombination dieser

[482] Vgl. A. E. Frank, *Plato und die sogenannten Pythagoreer*, zit., S. 184 ff.; s. auch Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 144 (Heath denkt nicht nur an die Pythagoreer – wie Frank es macht [s. unten] –, sondern auch an Parmenides).

[483] Hierzu lohnt es sich, den Einwand dagegen von K. von Fritz zu erwähnen, nach dem die fiktive Zeit des Dialogs nicht 380, sondern 399 v. Chr. ist und Platon, auch wenn er in seinen Dialogen gelegentlich die Chronologie für seine Zwecke etwas zurechtschiebt, sich im Allgemeinen hütet, allzu flagrante Anachronismen zu begehen (vgl. Id., *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 148).

[484] Vgl. *Phaed.*, 109 a–d: „Dann [sagte er] auch, dass [die Erde] sehr groß sei und dass wir, die vom Phasis bis an die Säulen des Herakles reichen, nur an einem sehr kleinen Teile, wie Ameisen oder Frösche um einen Sumpf, so wir um das Meer herum wohnen, viele andere aber anderwärts an vielen solchen Orten. Denn es gebe überall um die Erde her viele Höhlungen und mannigfaltige von Gestalt und Größe, in welchen Wasser und Nebel und Luft zusammengeflossen sind; die Erde selbst aber liege rein in dem reinen Himmel, an welchem auch die Sterne sind und den die meisten, welche über dergleichen zu reden pflegen, Äther nennen, dessen Bodensatz nun eben dieses ist und immer in den Höhlungen der Erde zusammenfließt. Wir nun merkten es nicht, dass wir nur in diesen Höhlungen der Erde wohnten, und glaubten, oben auf der Erde zu wohnen, wie wenn ein mitten im Grunde der

Lehre mit der der Kugelgestalt der Erde folgen.[485] In der Tat handelt es sich in Platons *Phaidon nicht* um eine kosmologische Erläuterung: wie schon die Stelle zeigt, in der Sokrates behauptet, dass die Menschen um das Mittelmeer herum leben wie die Frösche oder die Ameisen um einen Teich herum, ist die ganze Vorstellung im Wesentlichen als eine parodistische Vorwegnahme des berühmten Höhlenmythos im *Staat* aufzufassen und bedeutet auch in diesem Fall, dass die Menschen zu der Welt des wahren Seins keinen unmittelbaren Zugang haben können, solange ihre Seelen in den Körpern eingesperrt sind.[486]

5.2. Die Zeugnisse des Aristoteles

In einer wichtigen Stelle der Abhandlung *De caelo* nimmt sich Aristoteles vor zu beweisen, dass die Erde kugelförmig sein muss, weil sie sonst nicht im Zentrum des Kosmos ruhen könnte.[487] Obwohl Aristoteles dabei in Bezug auf die Lehre von der Kugelgestalt der Erde keinen Vorgänger erwähnt, behauptet er auch nicht, der erste zu sein, der diese Lehre aufstellt. Die Frage nach der Urheberschaft bleibt also offen. Im selben Zusammenhang setzt Aristoteles außerdem seine Lehre von der Ursache der Kugelgestalt der Erde der Theorie einiger „Physiologen" entgegen, nach deren Meinung die Erde (als Stoff betrachtet) nicht, wie Aristoteles selbst annimmt, von Natur aus die Tendenz besitzt, sich auf das Zentrum des Alls zuzubewegen und sich deshalb dort notwendigerweise zusammenzuballen, sondern durch einen Wirbel dort zusammengepresst wird.[488] In seinem Kommentar zu dieser Stelle identifiziert Simplikios diese „Physiologen" mit Anaxagoras,[489] der die Lehre der Entstehung des Kosmos aus einem Wirbel vertreten hatte.

See Wohnender glaubte, oben an dem Meere zu wohnen, und, weil er durch das Wasser die Sonne und die andern Sterne sähe, das Meer für den Himmel hielte, aus Trägheit aber und Schwachheit niemals bis an den Saum des Meeres gekommen wäre, noch über das Meer aufgetaucht und hervorgekrochen, um diesen Ort zu schauen, wieviel reiner und schöner er ist als der bei ihm, noch auch von einem andern, der ihn gesehen, dies gehört hätte; geradeso erginge es auch uns." (dt. Übers. zit.).

[485] Vgl. J. S. Morrison, „The Shape of the Earth in Plato's *Phaedo*", *Phronesis*, IV (1959), S. 101–119, hier S. 111 ff.

[486] Vgl. auch Plat., *Phaed.*, 109 d–110 a.

[487] Vgl. Arist., *De caelo*, B 14, 297 a 8–b 17.

[488] *Ibid.*, insb. 297 a 12–17.

[489] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 543, 4–5 Heiberg: ὡς Ἀναξαγόρας ἐδόκει λέγειν.

Eigentlich gibt es keine eindeutige Überlieferung über die Ansichten des Anaxagoras über die Gestalt der Erde.[490] Aber noch Aristoteles berichtet an einer Stelle der *Meteorologie*, wo er die Erdbeben zu erklären versucht, dass Anaxagoras diese damit erläutert hat, dass die Luft von unten in die zahlreichen Höhlungen der Erde eindringen und nach oben drängen würde, und sie die Erde erschüttern würde, wenn die Öffnungen nach oben verstopft sind, so dass sie nicht entweichen könnte: dies sei „der obere Teil der ganzen Kugel, auf der wir wohnen", wobei die Kugel höchstwahrscheinlich die Erde bezeichnet.[491] Daraus lässt sich folgern, dass die Kugelgestalt der Erde von Anaxagoras und seiner Umgebung wenigstens als Möglichkeit in Erwägung gezogen wurde.

Es ist auf jeden Fall wahrscheinlich, dass die Theorie der Kugelgestalt der Erde erst sehr allmählich breitere Annahme gefunden hat. Tatsächlich tritt diese Lehre erst bei Aristoteles als eine feste und unbezweifelbare Grundlage für die Erklärungen der Himmelserscheinungen auf.[492]

[490] Simplikios selbst erwähnt an einer anderen Stelle (*ibid.*, 520, 28–31) Anaxagoras mit Anaximenes und Demokrit zusammen als einen von denen, welche annahmen, dass die scheiben- oder trommelgestaltige [πλατεῖα ... καὶ τυμπανοειδής] Erde von der Luft getragen oder nach oben gestoßen wird. Vgl. dazu Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 83.

[491] Vgl. Arist., *Meteorol.*, B 7, 365 a 14–25 (= 59 A 89 D.-K.).

[492] In diesem Zusammenhang ist die Tatsache bemerkenswert, dass nirgends berichtet wird, die Beobachtung des früheren Auf- und Untergangs der Gestirne an weiter östlich gelegenen Orten sei am besten mit der Kugelgestalt der Erde zu erklären und habe bei ihrer Entdeckung eine entscheidende Rolle gespielt (auch Aristoteles stützt sich bei seinem Beweis für die Kugelgestalt der Erde nicht hierauf, sondern auf völlig andere Argumente: vgl. *De caelo*, B 14, 297 a 8–b 30). Zur Entdeckung der Kugelgestalt der Erde sind Neugebauers Bemerkungen erwähnenswert: „We have no account of how the sphericity of the earth was discovered. But it seems plausible that it was the experience of travellers that suggested such an explanation for the variation in the observable altitude of the pole and the change in the area of circumpolar stars, a variation which is quite drastic between Greek settlements, e.g. in the Nile Delta and in the Crimea. The interest which Greek geographers took in these phenomena is revealed in such a concept as the ‚arctic circle' which encloses the always visible stars and varies as one moves north or south. On the other hand the star Canopus is said to be invisible north of Rhodes but is seen to rise and set in Egypt. As corroborative evidence could be adduced the zenith position of the sun, reached twice each year in localities south of Syene, and the variation in the length of the longest day, an element of basic importance in ancient geography. For the east-west curvature of the earth one has, of course, no such simple observational data at one's disposal but arguments of symmetry and successful explanation of the phenomena connected with risings and settings by means of a rotating celestial sphere must have strongly supported the concept of a spherical earth." (*A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 576).

6. Das kosmologisch-astronomische Denken des Anaxagoras

Eine weitere wichtige Frage betrifft die materielle Zusammensetzung der Himmelskörper, was man also heute unter Astrophysik verstehen würde. Am Anfang der griechischen kosmologischen Reflexion wird der Stoff, aus dem die Gestirne bestehen, mit dem Feuer als dem leuchtenden Element identifiziert. Aber schon bei Anaximenes findet sich die Angabe, dass die Gestirne zwar „feurig" [πύρινα] sind, dass sich aber mit ihnen zugleich auch aus Erde bestehende Körper [γεώδεις φύσεις] „herumbewegen" [συμπεριφερομένας],[493] wobei Anaximenes offensichtlich durch die Beobachtung von Meteoritenfällen zu dieser Veränderung bzw. Ergänzung der ursprünglichen Lehre veranlasst worden war.

Die Überlieferung der kosmologisch-astronomischen Theorien des Anaxagoras ist nicht eindeutig und klingt sogar manchmal widersprüchlich. Wie einer ausführlichen, zweifellos aus der Doxographie des Theophrast stammenden Darstellung seines astronomischen Systems zu entnehmen ist, die man bei Hippolytos liest, erklärte Anaxagoras, dass alle Himmelskörper „glühende Steine" [λίθοι ἔμπυροι] sind, die von der Luft im Wirbel mitgerissen werden.[494] In Anwendung dieses Satzes heißt es in späterer Überlieferung häufig, dass Anaxagoras den Mond als „glühende Erde" bezeichnet hat.[495] Eine solche Behauptung steht jedoch im Widerspruch zu der Angabe, die man sowohl im Hippolytos-(Theophrast)-Bericht wie auch bei anderen antiken Autoren findet, wonach Anaxagoras die Ansicht vertrat, der Mond besitze kein eigenes Licht, sondern werde von der Sonne beleuchtet.[496]

Aufgrund zweier weiterer Berichte ist nun zu vermuten, dass Anaxagoras' Meinung über die Himmelskörper als „glühende Steine" einigen Einschränkungen unterlag. Plutarch, der in seinem *Leben Lysanders* von dem Fall eines riesigen Meteorsteines bei Aigos Potamoi erzählt, berichtet nämlich, dass Anaximander erklärte, die Gestirne befänden sich nicht an ihrem natürlichen Ort, sondern würden von einem Wirbel gewaltsam fortgerissen und entzündeten sich aufgrund des Luftwiderstandes.[497] Dass dies jedoch

[493] Vgl. 13 A 7, 5 D.-K.

[494] Vgl. 59 A 42, 6 D.-K.

[495] Vgl. 59 A 77 D.-K. (aus Aetios wie auch aus Achilleus' *Isagoge* zu den *Phainomena* des Aratos).

[496] Vgl. Hipp., *Ref.*, I 8, 8 (aus Theophrast) = 59 A 42, 8 D.-K., sowie Plat. *Crat.* 409 a und Plut., *De facie*, 16, 929 B = 59 A 76 D.-K. Diesbezüglich behauptet Th. Heath: „A great man of science, Anaxagoras enriched astronomy by one epoch-making discovery. This was nothing less than the discovery of the fact that the moon does not shine by its own light but receives its light from the sun." (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 78).

[497] Vgl. Plut., *Lysander*, 12, 439 D = 59 A 12 D.-K.; s. auch 59 A 11 D.-K. Dazu A. Jori, „Sternschnuppen", in: *Der neue Pauly*, zit., Bd. 11, Sp. 971.

nach Anaxagoras nicht für alle Himmelskörper galt, geht daraus hervor, dass er nach einer anderen Stelle des Hippolytos die Mondfinsternisse zum Teil damit erklärte, es träten für uns nicht sichtbare, also offenbar *nicht* glühende, Himmelskörper zwischen die Erde und den Mond.[498] Zugleich jedoch scheint Anaxagoras die Mondfinsternisse zum Teil auch richtig aus der Tatsache erklärt zu haben, dass der Mond, wenn sich die Sonne auf der anderen Seite der Erde befindet, in den Erdschatten tritt. Die Sonnenfinsternisse wiederum erklärte Anaximander ganz richtig aus dem Dazwischentreten des Mondes zwischen Erde und Sonne.[499]

Versucht man nun, alle die verschiedenen Berichten miteinander in Einklang zu bringen, so war Anaxagoras' Theorie im großen Ganzen höchstwahrscheinlich folgende: Alle Himmelskörper sind Steine – z.B. ist die Sonne ein Stein, viele Male größer als die Peloponnes[500] – und werden durch einen Wirbel gewaltsam um die Erde herum bewegt, wobei manche, nicht aber alle, sich durch Reibung entzünden und selbst leuchtend werden. Anaxagoras formulierte außerdem eine zum größten Teil richtige Theorie sowohl der Sonnenfinsternisse als auch der Mondfinsternisse, indem bei der Sonnenfinsternis die Erde in den Mondschatten und bei der Mondfinsternis der Mond in den Erdschatten tritt, auch wenn er für manche Mondfinsternisse die Existenz dunkler, für uns unsichtbarer Himmelskörper postulierte. Er scheint auch die Mondphasen im Wesentlichen richtig erklärt zu haben, wobei sich seine Theorie auf die Beleuchtung des Mondes durch die Sonne stützte, obwohl er den Mond – glaubt man der späten Überlieferung – noch für eine Scheibe hielt.[501] Anaxagoras erklärte ferner die dunklen Zeichnungen auf dem ‚Antlitz' des Mondes mit den Unebenheiten der Mondoberfläche und den von den Erhöhungen geworfenen Schatten.[502] Aus dieser Beobachtung und aus seiner Erklärung der himmlischen Phänomene zog er noch den äußerst wichtigen Schluss, dass der Mond und die Sonne der Erde näher sind als der Fixsternhimmel und dass der Mond seinerseits näher als die Sonne ist.[503]

[498] Vgl. 59 A 42, 6 u. 9 D.-K.
[499] Vgl. 59 A 42, 9–10 D.-K. Dazu Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 78–80.
[500] Vgl. 59 A 42, 6 u. 8 D.-K.
[501] Vgl. 59 A 55 D.-K.
[502] Vgl. 59 A 77 D.-K.
[503] Vgl. 59 A 42, 7 D.-K.

7. Die Kosmologie des Empedokles

Nach Aristoteles' Bericht, der sich in der Abhandlung *De caelo* befindet, versuchte Empedokles durch ein Experiment und durch eine daraus folgende Analogie nachzuweisen, dass die Erde wegen der wirbelnden Bewegung des Himmels bewegungslos im Zentrum des Alls bleibt: er zeigte, dass das Wasser aus einem offenen und schnell im Kreise herumgeschwungenen Gefäß nicht herausfällt, auch wenn die Öffnung des Gefäßes nach unten gerichtet ist.[504]

Anders als bei Anaxagoras scheinen außerdem bei Empedokles die Gestirne keine Steine zu sein. Vielmehr ist der Mond für ihn eine kristallartige Verdichtung der Luft wie ein riesiges Hagelkorn,[505] und auch die für uns sichtbare Sonne sei eine Art Kristall. Nach der spätgriechischen Tradition besitzt nämlich für Empedokles nicht nur der Mond kein eigenes Licht, sondern auch die für uns sichtbare Sonne nicht. Der ausführlichste Bericht über seine Lehre spricht nämlich von zwei Sonnen, einer wahren oder „ursprünglichen“ [ἀρχέτυπον], und einer „scheinbaren“ [φαινόμενον].[506] Ferner teilte Empedokles die Weltkugel in zwei Halbkugeln ein: eine dunkle Nachthalbkugel, an der die Fixsterne als leuchtende Gestirne befestigt sind, während die Planeten von ihr losgelöst sind und sich frei bewegen können,[507] und eine helle Taghalbkugel.[508] Diese lichtvolle Taghalbkugel sollte mit der „Ursonne“ bzw. der wirklichen Sonne identisch sein: Das Licht dieser Taghalbkugel strahlt auf die Erde, wird von dieser reflektiert und trifft die scheinbare Sonne, welche aus Kristall besteht und das von der Erde zurückgestrahlte Licht wie in einem Brennspiegel gesammelt auf die Erde zurückwirft.[509] Man sieht, wie tief Empedokles von den neuen Entdeckungen an Hohlspiegeln, Kristallen und Linsen – wie auch von der Entdeckung der „Zentrifugalkraft“ – beeindruckt und fasziniert war, so dass er sie umgehend und auch in übertriebenem Maße für der Erklärung der Himmelserscheinungen anwendete.

* * *

[504] Vgl. Arist., *De caelo*, B 13, 295 a 16–21 (= 31 A 67 D.-K.).
[505] Vgl. 31 A 60 D.-K.
[506] Vgl. 31 A 56 D.-K.
[507] Vgl. 31 A 54 D.-K.
[508] Vgl. 31 A 51 D.-K.
[509] Man hat häufig versucht, diese komplizierte optische Struktur zu rekonstruieren: vgl. z. B. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 87–91, sowie J. Bollack, *Empédocle*, Bd. 1: *Introduction à l'ancienne physique*, Paris 1965, S. 186–190.

Bereits bei den ersten griechischen Denkern werden also die Eigenschaften der hellenischen Astronomie deutlich. Während bei den Babyloniern die Berechnung und Vorhersage der Bewegungen von Himmelskörpern im Vordergrund stehen, spielt die Erklärung der Bewegungen der Gestirne in der kosmologischen Astronomie der Griechen vom VI. bis zur ersten Hälfte des IV. Jhdts. v. Chr. eine wichtige Rolle, und nicht weniger wichtig sind daneben noch weitere Fragen, wie die nach der Entstehung und der Natur der Himmelskörper und nach den Ursachen ihrer Leuchtkraft.

8. Das ‚System des Philolaos'

In diesem Zusammenhang ist ein astronomisches System von besonderer Bedeutung, das von Aristoteles „den (Philosophen) Italiens, die Pythagoreer genannt werden" zugeschrieben wird, und in einer späteren Überlieferung dem aus Kroton stammenden und später in Tarent lebenden Pythagoreer Philolaos. Philolaos sollte etwa gleichzeitig mit Demokrit aufgetreten sein und bis in die ersten Jahrzehnte des IV. Jhdts. v. Chr. gelebt haben; der Überlieferung nach soll Platon seine Schrift für eine hohe Summe gekauft und in seine Heimat gebracht haben.[510]

Nach dem Bericht von Aetios war das astronomische Weltbild des Philolaos folgendes: In der Mitte des „Alls" [τοῦ παντός] befindet sich Feuer, das Philolaos mit verschiedenen Namen benennt: den „Herd des Alls", die „Wohnung des Zeus", die „Mutter der Götter", den „Altar", sowie auch den „Zusammenhalt und das Maß der Natur". Es gibt aber auch ein anderes Feuer, das sich ganz oben befindet und das das „Umfassende" [περιέχον] des Alls darstellt. Von Natur aus das erste sei das in der Mitte befindliche Feuer, um das zehn „göttliche Körper" [θεῖα σώματα] kreisen. Nach diesem Satz nehmen die meisten Herausgeber des Textes eine Lücke an, wo die Bezeichnung des äußersten Körpers genannt worden sein soll. Danach finden wir die Aufzählung der weiteren Himmelskörper: die fünf Planeten, darauf die Sonne, dann der Mond, darunter die Erde, darunter die Gegenerde [ἀντίχθων] und endlich das Herdfeuer, welches das Zentrum des Alls einnimmt.

(I) Philolaos nennt die äußerste Sektion des Umfassenden, wo sich die Reinheit der Elemente [εἰλικρίνεια τῶν στοιχείων] befindet, den „Olymp"; (II) der Raum unter dem Olymp, in welchem sich die fünf Planeten, die Sonne und der Mond befinden und bewegen, wird von ihm als „Kosmos" bezeichnet; (III) die unter dem Mond und um die Erde herum befindliche

[510] Vgl. dazu K. von Fritz, „Philolaos", in: *RE*, Supplementband XIII, München 1973, Sp. 453–484, insb. – für die Chronologie und den Plagiatsvorwurf gegen Platon – Sp. 455–460.

Region, die den Bereich des Werdens darstellt, endlich nennt Philolaos οὐρανός. Und während die Weisheit [σοφία], die vollkommen ist, mit den wohlgeordneten Dingen [τεταγμένα] der oberen Region verbunden ist, hat dagegen die Tugend [ἀρετή], welche unvollkommen ist, mit den Dingen zu tun, die in der unteren Region geschehen, d.h. in dem Bereich der Unordnung [ἀταξία].[511]

Eine Reihe von weiteren Fragmenten aus Aetios wie auch aus anderen Autoren ergänzt gewissermaßen den hier zusammengefassten Bericht. Besonders wichtig sind dabei folgende Ergänzungen. Weil die Gegenerde sich mit einer Geschwindigkeit, die der der Erde gleich ist, auf der entgegengesetzten Seite des Zentralfeuers um dieses herumbewegt, bedeutet dies, dass sie von den Menschen nicht gesehen werden kann, die auf der dem Zentralfeuer abgekehrten Seite der Erde leben; das gilt selbstverständlich auch für alles, was sich auf der Gegenerde befindet, wie auch für das Zentralfeuer selbst.[512]

Zweitens: Laut Aetios ist die Sonne für Philolaos glasartig [ὑαλοειδής], sie nimmt den Widerschein [ἀνταύγεια] des kosmischen Feuers auf und filtert [διηθοῦσα] das Licht und die Wärme [ἀλέα] auf uns zu, so dass es in gewisser Weise zwei Sonnen gibt: das Feuer am Himmel und das von ihm ausgehende „Feuerartige" [πυροειδές] „gemäß dem Spiegelartigen" [κατὰ τὸ ἐνοπτροειδές].[513] Dieser Bericht ist nicht leicht zu verstehen, da die Reflexion des „Feuers" bzw. des Lichts durch einen Spiegel vorauszusetzen scheint, dass das Licht vom Zentralfeuer oder jedenfalls von einer Lichtquelle ‚unterhalb' der Sonne, und nicht von dem Feuer am Himmel, kommt. Nach einer anderen und viel deutlicheren und plausibleren Darstellung der philolaischen Theorie empfängt dagegen die Sonne das „Feuerartige" [πυροειδές] und „Strahlende" [διαυγές] von *oben*, d.h. von dem „Ätherfeuer" [αἰθέριον πῦρ], das den Kosmos umgibt, und sendet den „Schein" [αὐγήν] durch „Poren" zur Erde. Hiernach wird die Sonne nicht als Spiegel, sondern vielmehr als eine Art Brennglas betrachtet.[514]

An noch einer anderen Stelle berichtet Aetios, dass Philolaos den Mond als „erdartig" [γεώδης] bezeichnete, weil er wie die Erde von Tieren und Pflanzen bevölkert sei und zwar von größeren und schöneren als die auf der Erde, denn sie seien fünfzehnmal so stark als diese und hätten keine Ausscheidungen. Der Mondtag sei außerdem „ebenso lang" (d.h. auch 15mal so lang) wie der Erdtag.[515]

[511] Vgl. Aët., II 7, 7 = 44 A 16 D.-K.
[512] Vgl. 44 A 19 D.-K.
[513] *Ibid.*
[514] *Ibid.* Dazu K. von Fritz, „Philolaos", zit., Sp. 468–469.
[515] Vgl. Aët., II 30, 1 = 44 A 20 D.-K.

Und noch eine wichtige Angabe: die Erde bewegt sich nach Philolaos um das Zentralfeuer „gleichartig“ [ὁμοιοτρόπως] mit Sonne und Mond in einem schrägen Zirkel,[516] wobei nicht deutlich ist, ob das bedeutet, dass die Erde sich auch auf der Ekliptik bewegt, oder dass die Erdbahn wie die der Sonne und des Mondes zum Himmelsäquator geneigt ist.

8.1. Aristoteles' Zeugnis über „die sogenannten Pythagoreer“

Ein beträchtlicher Teil des kosmologischen Systems, das Aetios Philolaos zuschreibt, wird von Aristoteles sowohl in der *Metaphysik*[517] als auch im Traktat *De caelo*[518] mit erklärenden Zusätzen und kritischen Bemerkungen erwähnt. Aristoteles schreibt jedoch dieses System ganz allgemein ohne individuelle Namensnennung „den (Philosophen) Italiens, die Pythagoreer genannt werden,“ [οἱ περὶ 'Ιταλίαν, καλούμενοι δὲ Πυθαγόρειοι][519] zu.

Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass in diesem System zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit die Erde als in dauernder und schneller Bewegung befindlich betrachtet wird. Damit erscheint das „philolaische“ astronomische Modell als ein erster Schritt in Richtung auf das kopernikanische Weltsystem, und in diesem Sinne wurde es tatsächlich nach Kopernikus bis in das XIX. Jahrhundert hinein als ein dem kopernikanischen System nahe verwandtes, ja als ein ihm fast ebenbürtiges Modell betrachtet.[520] Auf scheinbar paradoxe Weise sollten wir uns jedoch fragen, ob Philolaos ein ‚echter' Astronom war, und ob die Gründe, die ihn zur Formulierung seines Systems veranlassten, wirklich ‚wissenschaftlich' waren. Denn es ist mehr als zweifelhaft, dass er die Bewegung der Erde postulierte, um die Bewegungen der himmlischen Körper besser und genauer erklären zu können. B. L. van der Waerden, der dieses System ungefähr auf die Zeit um 355 v. Chr. datiert,[521] muss tatsächlich zugeben, dass das System des Philolaos ebenso wie das, welches Aristoteles den in Italien lebenden Pythago-

516 *Ibid.*, III 13, 2 = 44 A 21 D.-K.

517 Vgl. Arist., *Metaph.*, A 5, 985 b 23–986 a 21.

518 Vgl. Id., *De caelo*, B 13, 293 a 15–b 30.

519 *Ibid.*, 293 a 20–21.

520 Vgl. z. B. T. H. Martin, „L'hypothèse astronomique de Philolaüs“, *Bulletino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*, V (1872), S. 128 ff.

521 Er nimmt nämlich an, dass Platon sich zur Zeit der Abfassung der *Gesetze* zu diesem System habe bekehren lassen: vgl. *Die Astronomie der Pythagoreer*, „Verhandelingen der koninklijke nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde“, H. XX (1951), S. 53 ff.

reern zuschreibt, einen sehr bescheidenen Beitrag zu einer besseren Erklärung für die Bewegung der Himmelskörper leistet.[522] Aristoteles selbst behauptet, dass ein solches System seine Entstehung keineswegs dem Bestreben verdankt, die Himmelsbewegungen besser zu erklären, und führt vielmehr die Entfernung der Erde aus dem Zentrum des Universums durch die italischen Pythagoreer auf deren Überzeugung zurück, dass das Begrenzende „vornehmer" [τιμιώτερον], also ehrwürdiger und edler ist als das Begrenzte, und dass infolgedessen die äußersten Grenzen des Universums sowohl nach außen wie nach innen dem vornehmsten Element, dem Feuer, zugewiesen werden müssen.[523]

8.2. Axiologische Grundlagen des pythagoreisch-philolaischen Systems

Die oben erwähnte Behauptung des Aristoteles stimmt mit einer Reihe von wörtlich überlieferten Fragmenten aus dem Werk des Philolaos über die Bedeutung des περαῖνον, des „Begrenzenden", überein,[524] so dass auch dieses Element ein Zeugnis für die Identifikation der Pythagoreer, auf die Aristoteles hinweist, mit Philolaos darstellt. Dasselbe gilt für die Annahme einer Gegenerde. Laut Aristoteles muss die Postulierung der Existenz einer solchen allein dem Wunsch entsprungen sein, die Zahl der σώματα, die sich um das Zentralfeuer herumbewegen, zu vervollständigen,[525] weil die Zehnzahl als die „vornehmste" Zahl betrachtet wird.[526] Die Annahme einer Gegenerde kann in der Tat kaum einen Beitrag zur Erklärung der Himmelserscheinungen leisten: Die Gegenerde soll nämlich für uns unsichtbar und der entgegengesetzten Seite der von uns bewohnten Oberfläche der Erde gegenüberliegen; folglich ist sie völlig nutzlos zur Erklärung von Finsternissen.

Van der Waerden versuchte zu beweisen, dass das philolaische System eine sehr raffinierte Erklärung der Bewegungen der Himmelskörper darstellte, und aus dieser Perspektive behauptete er, dass die „Fragmente", d.h., was spätere Doxographen über die Lehre des Philolaos mitteilen, falsch

[522] Er schreibt: „Ich nehme an, dass Philolaos ein mehr mythisches als wissenschaftliches kosmisches System aufgestellt hat (...)." (*ibid.*, S. 56); zugleich aber bezweifelt er, dass der Inhalt dieses Systems korrekt überliefert worden ist (*ibid.*, S. 54; s. auch Anm. 527 unten).

[523] Vgl. Arist., *De caelo*, B 13, 293 a 15–b 30, insb. 293 a 25–b 4.

[524] Zur Frage der Echtheit dieser Fragmente vgl. vor allem W. Burkert, *Weisheit und Wissenschaft*, Nürnberg 1962, S. 209 ff. Siehe auch K. von Fritz, „Philolaos", zit., Sp. 460 ff.

[525] Wobei die Fixsternsphäre offenbar als *ein* σῶμα angenommen wird. Vgl. Alex. Aphrod., *In metaph.*, 40, 27 ff. Hayduck.

[526] Vgl. Arist., *Metaph.*, A 5, 986 a 8 ff.

seien.[527] Es scheint aber vernünftiger anzunehmen, dass für Philolaos zur Erarbeitung seiner Theorie andere Elemente als die mathematischen und die astronomischen entscheidend waren: insbesondere die *axiologischen* Koordinaten. Wie von Fritz bemerkt hat, steht nämlich in seinem System das Prinzip des τιμιώτερον im Vordergrund.[528] Das Begrenzende ist für Philolaos „vornehmer" als das Unbegrenzte: eine Vorstellung, die sich schon auf den frühen Pythagoreismus zurückführen lässt. Von den Elementen ist außerdem das Feuer das „vornehmste". Dazu kommt die ebenfalls schon für die frühesten Pythagoreer bezeugte Idee – die später in der griechischen Astronomie überhaupt eine zentrale Rolle spielen sollte (s. unten) –, nach der die Kreisbewegung „vornehmer" bzw. besser und schöner ist als die geradlinige.[529] Höchstwahrscheinlich veranlassten eben solche ethisch-ästhetischen Vorstellungen Philolaos, die Erde aus ihrer Stellung im Mittelpunkt des Kosmos zu verdrängen und ihr wie allen anderen Himmelskörpern eine Kreisbewegung zuzuschreiben. Und schließlich kam der Begriff, dass die Zahl Zehn – auch als Summe der ersten vier Zahlen „Tetraktys" genannt und den Pythagoreern so heilig, dass der Eid auf sie als ein besonders heiliger Eid galt – „vornehmer" ist als alle anderen Zahlen:[530] Diese Auffassung führte Philolaos zur Annahme einer Gegenerde, um die Zehnzahl der Himmelskörper zu vervollständigen. So eigenartig dies heute scheinen mag, wurde doch der erste, entscheidende Schritt zur Überwindung des Augenscheins und der geozentrischen Perspektive von Philolaos getan, und zwar im Wesentlichen um metaphysischer und axiologischer Prinzipien willen und nicht mit der Absicht, die himmlischen Phänomene besser zu erklären.

9. Platons astronomische Vorstellungen

Um die Entwicklung der griechischen Astronomie in angemessener Weise zu schildern, muss man sich jetzt mit den astronomischen Theorien Platons beschäftigen, bzw. mit Platons Stellungnahme zu einigen zeitgenössischen

[527] Vgl. *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 54: „Es gibt (...) 2 Möglichkeiten. Entweder die Fragmente sind falsch; dann war Theophrast über Philolaos schlecht informiert; dann haben aber auch die auf Theophrast zurückgehenden Zeugnisse der Doxographen, die dem Philolaos ein astronomisches System zuschreiben, keinen Wert. Oder die Fragmente sind echt; dann war Philolaos ein Wirrkopf und kein Mathematiker; *dann kann er aber auch nicht der Urheber eines so raffiniert ausgedachten astronomischen Systems sein.*" (Kursiv von mir).

[528] Vgl. K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 164–165.

[529] Vgl. Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 29 ff., sowie B. L. van der Waerden, *Die Astronomie der Griechen. Eine Einführung*, Darmstadt 1988, S. 42–43.

[530] Vgl. dazu A. Delatte, *La tétractys pythagoricienne*, in: Id., *Etudes sur la littérature pythagoricienne*, zit., S. 249–268, und B. L. van der Waerden, *Die Pythagoreer*, zit., S. 103–110.

astronomischen Lehren. Denn in vier seiner Dialoge gibt er Beschreibungen des Himmelsgebäudes und der Stellung der Erde in ihm. Davon werden wir nun sprechen, wobei Platons astronomische Lehren in drei ‚Phasen' zu gliedern sind: *(I)* die Lehre, die im *Phaidon* vermittelt wird; *(II)* die Lehre, die sich aus dem *Staat* und dem *Timaios* ergibt; *(III)* die Lehre aus den *Nomoi.*

9.1. Der „Phaidon"

Im *Phaidon*, dem ältesten der vier Dialoge, in denen Platon Stellung zu astronomischen Fragen nimmt, will er vor allem die Erkenntnis, deren die menschliche Seele fähig ist, solange sie in dem Körper eingesperrt ist, von der Erkenntnis der Seele unterscheiden, wenn sie nach dem Tode vom Körper gelöst in anderen Regionen weilt und nicht mehr an die Sinnesorgane gebunden ist. In diesem Zusammenhang spricht Sokrates (wie oben erwähnt) von der Kugelgestalt der Erde, die sich im Zentrum des Kosmos in der Schwebe hält,[531] und er stellt diese Lehre dann neben die Theorie, nach der wir in einer Vertiefung der Erdoberfläche leben: die Menschen also leben nicht, wie sie glauben, auf der Oberfläche der Erde, sondern in Höhlen.[532] Wie schon bemerkt, handelt es sich hier nicht um einen Versuch, eine ernsthafte astronomische Lehre zu formulieren, sondern vielmehr um einen humoristisch-parodistischen Entwurf des Höhlenmythos, der sich im *Staat* wiederfindet.[533]

9.2. Der „Staat" und der „Timaios"

Im X. Buch des *Staates* findet sich ein wichtiger astronomischer Passus, für dessen Verständnis eine Stelle im VII. Buch desselben Dialogs von besonderer Bedeutung ist, wo die Frage gestellt wird, wie sich ein wahrhaft astronomischer Mann [τῷ ὄντι δὴ ἀστρονομικόν ... ὄντα] den Himmelsphänomenen gegenüber verhalten soll.[534] Die Antwort lautet, dass ein solcher Mann

[531] Vgl. Plat., *Phaed.*, 97 d–e und 108 e–109 a.

[532] *Ibid.*, 109 a–110 a.

[533] Vgl. *Resp.*, VII, 514 a ff.

[534] *Ibid.*, VII, 529 c ff. Für die folgende Darstellung verweise ich insb. auf Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 134–189; J.L.E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, zit., S. 53–86; K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 166–178; D.R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 92–150; B.L. van der Waerden, *Die Astronomie der Griechen*, zit., S. 44 ff.; wichtig auch J. Mittelstraß, *Die Rettung der Phänomene. Ursprung und Geschichte eines antiken Forschungsprinzips*, Berlin 1962.

(...) diese Gebilde am Himmel, da sie doch im Sichtbaren gebildet sind, zwar für das beste und vollkommenste in dieser Art [halten wird], aber doch weit hinter dem Wahrhaften zurückbleibend, nämlich den Bewegungen, in welchen die Geschwindigkeit, welche ist, und die Langsamkeit, welche ist, sich nach der wahrhaften Zahl und allen wahrhaften Figuren gegeneinander bewegen und was darin ist forttreiben, welches alles nur mit der Vernunft zu fassen ist, mit dem Gesicht aber nicht [ἃ δὴ λόγῳ μὲν καὶ διανοίᾳ ληπτά, ὄψει δ' οὔ].[535]

Was hier über den „wahren Astronomen" behauptet wird, bedeutet vermutlich, dass es seine Aufgabe ist, die scheinbar unregelmäßigen Bewegungen der Himmelskörper, d.h. der Sonne, des Mondes und der Planeten, auf gleichförmige Kreisbewegungen zurückzuführen. Anders gesagt, müsste der Astronom das tun, was in der antiken Astronomie mit dem berühmten Ausdruck σῴζειν τὰ φαινόμενα – „die Phänomene retten" – gemeint war.[536]

Etwas weiter scheint jedoch Platon etwas anderes zu sagen:

[Der wahre Astronom] werde zwar glauben, so vortrefflich nur immer dergleichen Werke zusammengesetzt sein können, sei gewiss von dem Bildner des Himmels dieser und was in ihm ist auch zusammengesetzt; aber das Verhältnis der Nacht zum Tage und dieser zum Monat und des Monates zum Jahr und der andern Gestirne zu diesen und unter sich, meinst du nicht, er werde den für ungereimt halten, welcher behauptet, diese erfolgen immer auf die gleiche Weise, ohne je um das mindeste abzuweichen, die doch Körper haben und sichtbar sind, und man müsse auf jede Weise versuchen, an ihnen das Wesen zu erfassen?[537]

Ferner wird ausgeführt, der Astronom müsse sich wie der Mathematiker verhalten, der seine Betrachtungen nicht über konkret gezeichnete Figuren anstellt, sondern nur über ideale. Der Astronom müsste deshalb, so Platon, wenn er wirklich für die Seele Gewinn aus der Astronomie schöpfen will, die tatsächlichen Himmelserscheinungen in gewisser Weise vernachlässigen:

Also (...), um uns der Aufgabe zu bedienen, welche sie darbietet, wollen wir wie die Messkunde so auch die Sternkunde herbeiholen, was aber am Himmel ist, lassen, wenn es uns anders darum zu tun ist, wahrhaft der Sternkunde uns befleißigend das von Natur Vernünftige in unserer Seele [τὸ φύσει φρόνιμον ἐν τῇ ψυχῇ] aus Unbrauchbarem brauchbar zu machen.[538]

Wie man sieht, stellt Platon hier nicht mehr die Forderung auf, „die Phänomene zu retten"; er will vielmehr eine ‚ideale', aprioristische Astronomie bauen, von welcher die wirklichen Vorgänge am Himmel nur ein unvollkommenes Abbild darstellen.

[535] *Ibid.*, 529 c–d (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 2).
[536] Vgl. J. Mittelstraß, *Die Rettung der Phänomene*, zit., S. 142 ff.
[537] Plat., *Resp.*, VII, 530 a–b (dt. Übers. zit.).
[538] *Ibid.*, 530 b (dt. Übers. zit.).

9.2.1. *Der Mythos von Er und die Reihenfolge der Himmelskörper*

Obwohl der astronomische Abschnitt im X. Buch von Platons *Staat* ebenso wie der bereits erwähnte ‚astronomische' Passus im *Phaidon* Teil eines Jenseitsmythos ist, wird sein wissenschaftlicher Inhalt viel konsequenter ausgeführt und entwickelt als im vorigen Dialog. Es handelt sich hier um die berühmte Geschichte von Er.[539] Dieser erwachte, nachdem er auf dem Schlachtfeld getötet worden und längere Zeit tot dagelegen war, auf dem Scheiterhaufen, auf dem seine Leiche verbrannt werden sollte, wieder zum Leben und erzählte, was er im Jenseits erfahren hatte, um die Menschen zu warnen, denn nach dem Tode werde ihnen alles Gute und alles Schlechte, was sie in ihrem irdischen Leben getan haben, zehnfach vergolten.

Der erste Teil des Mythos enthält das Totengericht, das Er ansieht; im letzten Teil sieht er, wie den Seelen, die zu einer neuen Geburt auf die Erde zurückkehren, die Lebenslose für ihr künftiges Erdenleben zugeteilt werden, bzw. sie selbst sich diese auswählen. Zwischen dem ersten und dem zweiten Teil des Mythos aber kommt Er – und dies ist für uns die bedeutendste Stelle – an einen Ort, von dem aus er das ganze Himmelsgebäude betrachten kann. Dieses, so Er, erscheint ihm als eine Art Spindel, deren Enden an einem Lichtband befestigt sind, welches das ganze Himmelsgebäude wie ein Gurt zusammenhält: Es handelt sich um die Spindel der Notwendigkeit, die alle Umläufe in Bewegung setzt. Sie besitzt aber acht hohle Wirtel, die ineinander gefügt sind wie Schachteln. Während die Spindel sich als Ganzes bzw. mit dem äußersten Wirtel in einer Richtung dreht, bewegen sich die sieben inneren Wirtel mit verschiedener Geschwindigkeit in die entgegengesetzte Richtung.[540] Offenbar entspricht der äußerste Wirtel

[539] *Ibid.*, X, 614 b ff.

[540] *Ibid.*, 616 b–e: „Nachdem aber jedesmal denen auf der Wiese sieben Tage verstrichen, müßten sie am achten aufbrechen und wandern und kämen den vierten Tag hin, wo man von oben herab ein gerades Licht wie eine Säule über den ganzen Himmel und die Erde verbreitet sehe (...). In dies kämen sie, eine Tagereise weitergegangen, hinein und sähen dort mitten in dem Lichte vom Himmel her seine Enden an diesen Bändern ausgespannt; denn dieses Licht sei das Band des Himmels, welches wie die Streben an den großen Schiffen den ganzen Umfang zusammenhält. An diesen Enden aber sei die Spindel der Notwendigkeit befestigt, vermittels deren alle Sphären in Umschwung gesetzt werden, und an dieser sei die Stange und der Haken von Stahl, die Wulst aber gemischt aus diesem und anderen Arten. Beschaffen aber sei diese Wulst folgendermaßen: Die Gestalt, so wie hier; aus dem aber, was er sagte, war abzunehmen, sie sei so, als wenn in einer großen und durchweg ausgehöhlten Wulst eine andere ebensolche kleinere eingepasst wäre, wie man Schachteln hat, die so ineinander passen, und ebenso eine andere dritte und eine vierte und noch vier andere. Denn acht Wülste seien es insgesamt, welche ineinander liegend ihre Ränder von oben her als Kreise zeigen, um die Stange her aber nur *eine* zusammenhängende Oberfläche einer Wulst bilden; diese aber sei durch die achte mitten durchgetrieben." (dt. Übers. zit.).

dem Fixsternhimmel, und die inneren ihrerseits der Sonne, dem Mond und den verschiedenen Planeten. Diese werden nun voneinander in viererlei Hinsicht unterschieden: (*a*) nach ihrer Entfernung von der Erde; (*b*) nach der Geschwindigkeit der Umdrehung des Kreises, der ihnen jeweils eigen ist; (*c*) nach der Breite des Ringes, auf dem sie sich bewegen; (*d*) nach ihrer Farbe und Helligkeit.

a) Nach ihrer Entfernung von der Erde ordnen sie sich wie folgt:

1. Mond,
2. Sonne,
3. Venus,
4. Merkur,
5. Mars,
6. Jupiter,
7. Saturn,
8. Fixsternhimmel.

b) Hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit werden nur die inneren Gestirne aufgezählt, weil es selbstverständlich ist, dass der Fixsternwirtel, der alle anderen in seiner Bewegung mitnimmt, sich am schnellsten bewegt. In Bezug auf die inneren Gestirne handelt es sich deshalb um die *relative* Geschwindigkeit ihrer Gegenbewegungen. Die Reihenfolge ist dann:

1. Mond,
2. Sonne, Venus und Merkur (diese drei sollten sich gleich schnell bewegen),
3. Mars,
4. Jupiter,
5. Saturn, dessen Gegenbewegung die langsamste ist.

c) Nach der Breite des Wirtelrandes finden wir diese Reihenfolge:

1. Fixsternhimmel,
2. Venus,
3. Mars,
4. Mond,
5. Sonne,
6. Merkur,
7. Jupiter,
8. Saturn.

d) Bei der Beschreibung nach Helligkeit, Farbe und Leuchtkraft gehen hingegen verschiedene Kriterien durcheinander, so dass jeder Versuch, eine klare Reihenfolge daraus zu schließen, auf Schwierigkeiten stößt. Vom Fixsternhimmel wird gesagt, dass er „bunt“ und „mannigfaltig“ ist; die Sonne ist ihrerseits am strahlendsten; der Mond bekommt seine Leuchtkraft von der Sonne; am weißesten ist ferner das Licht des Jupiter, und danach das der Venus; Saturn und Merkur sind in Leuchtkraft und Farbe ähnlich und

etwas „gelber" als Sonne und Mond; der Mars endlich besitzt ein rötliches Licht.[541]

Im Gegensatz zu der ‚astronomischen' Stelle im *Phaidon* gibt es hier nicht nur viele Elemente, die auf Beobachtung beruhen, sondern das Ganze stellt ein einheitliches System dar, obwohl die Bedeutung der Einzelheiten dieses Systems nicht immer klar ersichtlich wird.

9.2.2. Die Schaffung des Kosmos im „Timaios"

Im *Timaios* findet man ferner ein astronomisches System, das in gewisser Weise als identisch mit dem im *Staat* betrachtet werden kann.[542] Der Zusammenhang ist hier aber nicht mehr mythisch-eschatologisch, sondern die kosmologisch-astronomische Vorstellung stellt dagegen einen ganz wesentlichen Teil eines Weltschöpfungsbildes dar. Auch im *Timaios*, wie im *Staat*, teilt Platon die menschliche Erkenntnis in zwei Bereiche, in den des ewig Seienden, bzw. in das Reich der Ideen, das nicht mit den Sinnen, sondern nur durch die Vernunft erfasst werden kann, und in den der sinnlich wahrnehmbaren Dinge, die nur in Zeit und Raum existieren.[543] Von diesem letzten Bereich gibt es keine absolut sichere Erkenntnis bzw. keine Wissenschaft, sondern nur Meinung nach der Wahrscheinlichkeit [τὸ εἰκός].[544] Die sinnlich wahrnehmbare Welt wird von Platon geschildert als erschaffen von einem schöpferischen Gott, einem Demiurgen, der die Welt in Zeit und Raum baute, indem er den Blick auf das Reich der ewigen Ideen richtete, und sie folglich so schön und gut schuf, wie es mit der Materie möglich war, die er zu ihrem Aufbau hatte.[545]

541 *Ibid.*, 616 e–617 b: „Die erste und äußerste Wulst nun habe auch den breitesten Kreis des Randes, der zweite sei der der sechsten, der dritte der der vierten, der vierte der der achten, der fünfte der der siebenten, der sechste der der fünften, der siebente der der dritten, der achte der der zweiten. Und der der größten sei bunt, der der siebenten der glänzendste, der der achten erhalte seine Farbe von der Beleuchtung der siebenten, der der zweiten und fünften seien einander sehr ähnlich, gelblicher als jene, der dritte habe die weißeste Farbe, der vierte sei rötlich, der zweite aber übertreffe an Weiße den sechsten. Indem nun die Spindel gedreht werde, so kreise sie zwar ganz immer in demselben Schwunge, in dem ganzen Umschwingenden aber bewegten sich die sieben inneren Kreise langsam in einem dem ganzen entgegengesetzten Schwung. Von diesen gehe der achte am schnellsten; auf ihn folgen der Schnelle nach zugleich miteinander der siebente, sechste und fünfte; als der dritte seinem Schwunge nach kreise, wie es ihnen geschienen, der vierte, als vierter aber der dritte und als fünfter der zweite. Gedreht aber werde die Spindel im Schosse der Notwendigkeit. Auf den Kreisen derselben aber säßen oben auf jeglichem eine mit umschwingende Sirene, *eine* Stimme von sich gebend, jede immer den nämlichen Ton, aus allen achten aber insgesamt klänge dann *ein* Wohllaut zusammen." (dt. Übers. zit.).

542 Vgl. B. L. van der Waerden, *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 25.

543 Vgl. Plat., *Tim.*, 27 d ff.

544 *Ibid.*, 29 b–d.

545 *Ibid.*, 29 e ff.

Vor der kosmologisch-astronomischen Darstellung der Erschaffung der Welt findet man über die Erschaffung der Weltseele durch den Demiurgen einen Abschnitt, der in diesem Zusammenhang in Betracht gezogen werden muss, weil er für das Verständnis des astronomischen Systems Platons von wesentlicher Bedeutung ist. Nun schildert Platon die Erschaffung der Weltseele als eine Mischung aus dem „Selbigen" [ταὐτόν], d.h. dem ewig Unveränderlichen, und dem „Anderen" [τὸ ἕτερον], d.h. dem Veränderlichen. Eine solche Mischung [τὸ μειχθέν] wurde nach bestimmten Zahlenverhältnissen hergestellt, die zu den musikalischen Tonskalen in Beziehung stehen.[546] Wie Taylor dazu bemerkt hat: „The method of division [of the soul] is according to a mathematical formula which gives the intervals of a melodic progression. The cosmic soul itself is not, as it would be according to the formula of the Pythagoreans who are refuted in the *Phaedo*, an ἁρμονία of the corresponding body, but, being wise and good, it of course exhibits an ἁρμονία in its own structure, has music in itself."[547]

Der eigentlich kosmologisch-astronomische Teil des *Timaios* beginnt mit Platons Darstellung, wie der Demiurg das vorher beschriebene nach Proportionen zusammengefügte Gemischte der Länge nach in zwei Hälften teilte, beide Teile in Gestalt des Buchstabens χ zusammenschlang und aus jedem einen Kreis formte, so dass sie auch an den gegenüberliegenden Enden wieder aufeinander trafen. Der Demiurg machte den einen Kreis zum äußeren, den anderen zum inneren und teilte beiden eine gleichförmige, sich am selben Ort vollziehende Kreisbewegung zu. Der erste Kreis erhielt den Namen des „Selbigen", der zweite den des „Anderen". Dem ersten übertrug der Demiurg eine Bewegung nach rechts, dem zweiten eine nach links, indem er jedoch dem Umschwung des „Selbigen" das Übergewicht gab – so dass der erste Kreis den anderen in seiner Bewegung mitnimmt. Außerdem ließ er den äußeren ungeteilt, während er den inneren sechsmal spaltete, so dass sich sieben ungleiche Kreise ergaben, entsprechend doppelten und dreifachen Intervallen in jedem Falle: infolgedessen gibt es drei Kreise von jeder Art. Dann ordnete der Demiurg an, dass die Kreisbewegungen in entgegengesetzter Richtung zu einander gehen sollten, und gab dreien von ihnen dieselbe Geschwindigkeit, den andern vieren jedoch von dieser und von einander unterschiedliche Geschwindigkeit, aber immer noch nach bestimmten Verhältnissen.[548]

[546] *Ibid.*, 34 b–36 b.

[547] *A Commentary on Plato's Timaeus*, zit., S. 136. Die Interpretation der fraglichen *Timaios*-Stelle ist allerdings sehr schwierig. Vgl. dazu auch F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 45 ff.; B. Kytzler, „Die Weltseele und der musikalische Raum", *Hermes*, LXXXVII (1959), S. 393–414; G. Reale, *Zu einer neuen Interpretation Platons*, zit., S. 507–518.

[548] Vgl. Plat., *Tim.* 36 b–d.

Ferner ist die Rede davon, wie die Weltseele sowohl das zeitlos Seiende als auch das veränderliche ἕτερον erkennen kann. Platon erklärt dabei, dass die Zeit als ein bewegliches Abbild der zeitlosen Ewigkeit, das nach dem Gesetz der Zahl fortschreitet, geschaffen wurde.[549] Damit schuf der Demiurg zugleich Tag und Nacht, die Monate und die Jahre, die vor der Erschaffung des Himmelsgebäudes nicht existiert hatten: auf diese Weise sind Zeit und Himmelsgebäude zusammen entstanden und werden, wenn sie jemals vergehen sollten, auch zusammen vergehen.[550]

Nach diesem kosmologischen Teil folgen einige astronomische Erklärungen.[551] Erst jetzt erschuf der Demiurg die Himmelskörper und setzte sie in die sich drehenden Kreise, die er vorher geschaffen hatte. Sie folgen aufeinander in derselben Reihenfolge wie im X. Buch des *Staates*, aber im *Timaios* befinden sich über die Umläufe der Planeten und die Geschwindigkeiten dieser Umläufe einige zusätzliche Bemerkungen (die sowohl antiken wie auch modernen Interpreten eine harte Nuss zu knacken gaben). Platon sagt nämlich an dieser Stelle, dass Venus und Merkur in Kreise gesetzt wurden, die zwar einen Umlauf haben, welcher dem der Sonne an Geschwindigkeit gleich ist, aber einen diesem entgegengesetzten Antrieb erhalten haben. Daraus folgt, so der Philosoph, dass die Sonne, der Merkur und die Venus in gleicher Weise einander überholen und voneinander überholt werden.[552]

Obwohl Platon ferner bemerkt, dass es sich nicht lohnt, die Bewegungen der übrigen Planeten genauer zu analysieren, da dies eine zu große Mühe im Verhältnis zu dem gegenwärtigen Zweck bedeutete,[553] erklärt er dann, dass die Planeten (insgesamt) innerhalb der Bewegung des „Anderen", die zu der des „Selbigen" schräg stand und von dieser mitgenommen wurde, teils größere, teils kleinere Kreise beschreiben, und zwar, dass die kleineren sich schneller, die größeren langsamer bewegen. Dadurch kommt es, dass durch

[549] *Ibid.*, 36 e–37 d.
[550] *Ibid.*, 37 e–38 c.
[551] *Ibid.*, 38 c ff.
[552] *Ibid.*, 38 c–d: „Der Weisheit und solcher Absicht Gottes ist bei Erzeugung der Zeit zufolge entstanden nun, damit die Zeit entstehe, Sonne und Mond und fünf andere Sterne, die den Namen Planeten führen, zur Begrenzung und Feststellung der die Zeit bezeichnenden Zahlen; nachdem aber der Gott für jeden von ihnen Körper gestaltet hatte, wies er den sieben die sieben Bahnen an, in welchen sich der Kreislauf des Verschiedenen bewegt, dem Monde die nächste um die Erde, der Sonne die zweite über der Erde, dem Morgensterne aber und dem seinem Namen nach dem Hermes geweihten an Schnelligkeit dem der Sonne gleiche Kreise, doch eine dieser entgegengesetzte Kraft besitzende, so dass die Sonne und der Planet des Hermes und der Morgenstern einander überholen und voneinander überholt werden." (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 4).
[553] *Ibid.*, 38 d–e: „Wollte aber jemand die Bahnen, in welche er die anderen und aus welchen Ursachen [der Demiurg] sie setzte, alle durchgehen, so würde diese nicht zur Sache gehörige Darstellung der dazu erforderlichen Mühe nicht angemessen sein." (dt. Übers. zit.).

den Umschwung des „Selbigen“ die am schnellsten umlaufenden von den langsamer umlaufenden überholt zu werden scheinen, während sie tatsächlich (wie Platon hervorhebt) die überholenden sind.[554] Indem Platon noch einmal auf die Bedeutung der Gestirnumläufe für die Zeitgliederung zurückkommt, bemerkt er dann, dass die Umläufe der übrigen Himmelskörper, die eine außerordentliche Menge und Variation von Wanderungen durchlaufen, für die Zeiteinteilung – in Tage und Nächte, in Monate und Jahre – nicht minder wichtig sind, auch wenn die Menschen in dieser Hinsicht nur den Umläufen des „Selbigen“, d.h. des Fixsternhimmels, des Mondes und der Sonne, Beachtung zu schenken pflegen.[555] Dennoch

> (...) lässt es nichtsdestoweniger sich begreifen, dass die vollkommene Zeitenzahl das vollkommene Jahr [τὸν τέλειον ἐνιαυτόν] dann abschließt, wenn die gegeneinander abgelaufene Schnelligkeit der sämtlichen acht Umläufe, abgemessen nach dem Kreise des Selben und des gleichförmigen Fortschreitens, ihre Ausgangspunkte erreicht.[556]

[554] *Ibid.*, 38 e–39 b: „Nachdem nun jeder Himmelskörper, dessen es zur Hervorbringung der Zeit bedurfte, in die ihm zukommende Bahn gelangt war und diese Körper, durch seelische Bande zusammengehalten, zu lebenden Wesen wurden und das ihnen Gebotene vernommen hatten, beschrieb der eine auf der schiefen Bahn des Verschiedenen, welche die des Selben, von dieser abhängig, durchschnitt, einen größeren, der andere einen kleineren Kreis, der den kleineren beschreibende in schnellerem, der den größeren in langsamerem Umschwung. Aber vermöge der Bewegung des Selben hatte es den Anschein, dass die am schnellsten sich bewegenden von den langsameren, die sie überholten, überholt würden. Denn indem sie sie alle ihre Kreise in Schneckenwindungen beschreiben ließ, bewirkte sie, da diese zugleich in zwei getrennten und entgegengesetzten Richtungen sich bewegten, dass der am langsamsten von ihr, der schnellsten, sich entfernende als der ihr nächste erschien. “ (dt. Übers. zit.).

[555] *Ibid.*, 39 b–d: „Damit es aber ein augenfälliges Maß der gegenseitigen Schnelligkeit und Langsamkeit gebe, mit der sie in den acht Bahnen sich bewegten, entzündete der Gott in dem von der Erde aus zweiten der Kreisumläufe ein Licht, welches wir eben Sonne nannten, damit es möglichst dem gesamten Himmel leuchte und damit die lebenden Wesen, deren Natur das angemessen erschien, die Zahl besäßen, über welche sie der Umschwung des Selben und Gleichförmigen belehrte. So und deshalb ist nun Tag und Nacht entstanden, der Umschwung der einen und besonnensten Kreisbahn; der Monat aber, wenn der seinen Kreislauf beschreibende Mond die Sonne wieder einholt, und das Jahr, wenn die Sonne ihren Kreislauf vollendete. Die Umläufe der übrigen Planeten haben die Menschen, mit Ausnahme weniger unter vielen, nicht begriffen und geben weder ihnen Namen, noch messen sie, angestellten Beobachtungen zufolge, ihre Bahnen nach Zahlen gegeneinander ab, so dass sie schier nicht wissen, dass die schwer zu bestimmende Mannigfaltigkeit und der wundervolle Wechsel ihres Umherschweifens [τὰς τούτων πλάνας, πλήθει μὲν ἀμηχάνῳ χρωμένας, πεποικιλμένας δὲ θαυμαστῶς] Zeit ist.“ (dt. Übers. zit.).

[556] *Ibid.*, 39 d. Es handelt sich dabei um das sogenannte „große Jahr“. Dazu s. insb. B. L. van der Waerden, „Das Große Jahr und die ewige Wiederkehr“, *Hermes*, LXXX (1952), S. 129–155, und Id., *Die Astronomie der Griechen*, zit., S. 233 ff.

9.2.3. Ein Hinweis auf die Epizyklen-Theorie?

Die astronomische Stelle des *Timaios* hat mit dem entsprechenden Passus im *Staat* zwei wesentliche Grundlagen gemeinsam: die Reihenfolge der Himmelskörper entsprechend ihrer Entfernung von der Erde und die Reihenfolge ihrer Geschwindigkeiten. Wie man schon gesehen hat, wird tatsächlich auch im *Staat* die Geschwindigkeit von Venus und Merkur mit derjenigen der Sonne als gleich bezeichnet, während die Geschwindigkeiten der äußeren Planeten für langsamer als die der inneren gehalten werden. Es gibt aber auch recht bedeutende Unterschiede zwischen den astronomischen Darstellungen in beiden Werken. So wird z.B. die Schiefe der Ekliptik im *Staat* nie erwähnt, im *Timaios* wird sie dagegen immer wieder hervorgehoben. Sehr problematisch scheint außerdem die Beschreibung des Umschwunges von Venus und Merkur im *Timaios* zu sein, denen der Demiurg

> (...) an Schnelligkeit dem der Sonne gleiche Kreise, doch eine dieser entgegengesetzte Kraft besitzende [anwies], so dass die Sonne und der Planet des Hermes und der Morgenstern einander überholen und voneinander überholt werden.[557]

Wie soll man diesen Passus interpretieren? Nach Meinung zahlreicher spätantiker Kommentatoren[558] könnte man die Stelle am besten verstehen, wenn man annimmt, dass Platon hier auf Epizyklen hingewiesen hat, welche – s. § 15, unten – in der spätantiken Astronomie eine zentrale Rolle spielen. Im XX. Jhdt. kam Bartel L. van der Waerden durch eigene Überlegungen zu derselben Schlussfolgerung, indem er die gleiche Erläuterung auch auf das fast identische astronomische System, das im X. Buch des *Staates* dargestellt wird, übertrug.[559] Obwohl man jedoch zugeben kann, dass die epizyklische Lehre tatsächlich die beste Erklärung für den von Platon im *Timaios* beschriebenen Vorgang gäbe, findet sich *kein* ausdrücklicher Hinweis im Dialog auf weitere Kreise, d.h. eben auf Epizyklen, welche das wechselseitige Überholen und Überholtwerden von Sonne, Venus und Merkur erklären müssten, und es scheint sehr unwahrscheinlich, dass Platon auf einen so wichtigen Bestandteil seines astronomischen Systems nicht angespielt hätte, wenn er eine solche Lehre wirklich vertreten hätte. Auf keinen Fall könnte der Leser aufgrund des *Timaios*-Textes auf den Gedanken kommen, dass Venus und Merkur sich auf einer Umlaufbahn bewegen, die nicht dasselbe

[557] Plat., *Tim.*, 38 d.

[558] Z.B. Theon von Smyrna, Chalcidius, Proklos und Simplikios: vgl. die antiken Zeugnisse bei B. L. van der Waerden, *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 38–42.

[559] *Ibid.*, § 5: „Platon und die Epizykelhypothese“, S. 37–49.

Zentrum wie die Kreise des Mondes und der Sonne hat (und dieselbe Lage gilt *a fortiori* für die astronomische Darstellung im *Staat*).[560]

Man muss einfach denken, dass Platon kein eindeutiges und systematisches Gedankengebäude der himmlischen Phänomene formuliert hat; vielmehr hat er sich – wie die oben erwähnte Stellen des *Staats* und des *Timaios* bestätigen – damit zufrieden gegeben, eine allgemeine Perspektive zu erarbeiten, ohne sich dann im Einzelnen um Klarheit und Genauigkeit in seinen astronomischen Vorstellungen zu kümmern.

9.3. Die „Gesetze“

Nicht besonders einfach ist auch mit absoluter Gewissheit zu bestimmen, welches astronomisches System Platon an der vierten Stelle, d. h. in seinem letzten Werk, den *Gesetzen*, meint, wo er sich über astronomische Probleme äußert. Am Anfang kritisiert Platon die mechanischen und materialistischen Erklärungsversuche für die Bewegungen der Gestirne; wie er sagt, muss man vielmehr annehmen, dass die Bewegungen der Himmelskörper von einer Seele gelenkt werden, welche besser und vernünftiger ist als die der Menschen.[561] Und schon vorher, als der Philosoph die Erziehung der Jugend behandelte,[562] hatte er erklärt, dass diejenigen sich täuschen, die glauben, dass die Gestirne ihren Lauf immer wieder wechseln, weil nämlich jedes von ihnen nur eine einzige, sich immer in Kreis bewegende Bahn beschreitet:

> Denn nicht richtig, ihr besten Männer, ist diese die Sonne, den Mond und die übrigen Sterne betreffende Behauptung, dass sie irgend umherschweifen, gerade das Gegenteil davon findet statt; denn jedes derselben durchwandert im Kreise nicht viele, sondern stets dieselbe und eine Bahn [τὴν αὐτὴν γὰρ αὐτῶν ὁδὸν ἕκαστον καὶ οὐ πολλὰς ἀλλὰ μίαν ἀεὶ κύκλῳ διεξέρχεται], dem Augenschein nach aber viele (...).[563]

[560] Nach van der Waerden wäre es möglich, eine Spur der epizyklischen Theorie im Staat in den Angaben über die verschiedenen Breiten der Halbkugelränder zu finden (*ibid.*, S. 38). Aber wenn sich auf diese Weise auch die besondere Breite des Randes der Venushalbkugel besonders gut erklären lässt, so ist doch schwer zu sagen, wie danach die noch größere Breite des Randes der Fixsternhalbkugel erklärt werden soll, da den Fixsternen ja nicht gut eine epizyklische Bewegung zugeschrieben werden kann. Außerdem wäre nicht zu verstehen, warum Aristoteles, der sich doch so eingehend mit den astronomischen Theorien seiner Vorgänger auseinandersetzt, mit keinem Wort das angebliche epyzyklische System erwähnt haben sollte, das Platon im *Staat* und im *Timaios* benutzt hätte (vgl. K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte*, zit., S. 173–175). Zum astronomischen System Platons vgl. vor allem Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 148 ff. und D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 98 ff.

[561] Vgl. Plat, *Leg.*, X, 887 b ff., insb. 897 b ff.

[562] *Ibid.*, VII, 817 e ff.

[563] *Ibid.*, VII, 822 a (dt. Übers. v. H. Müller, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 4).

An der eigentlichen astronomischen Stelle der *Gesetze* wird dann postuliert, dass sowohl die Vernunft als auch die an einer Stelle umgetriebene Bewegung „über dasselbe und in gleicher Weise und in demselben und um dasselbe herum und nach demselben hin gemäß *einem* Verhältnis und *einer* Aufeinanderfolge“[564] stattfinden. Eine solche Forderung danach, dass alle Gestirne sich in gleichförmiger Bewegung um *einen* gemeinsamen Mittelpunkt drehen, setzt offensichtlich jede epizyklische Theorie ab. Und obwohl der Ausdruck hier auch nicht genau genug ist, um mit Sicherheit feststellen zu können, welches astronomisches System Platon meint – so dass auch in Bezug auf diesen Passus verschiedene Interpretationen vorhanden sind –,[565] so handelt es sich doch wahrscheinlich um das System der homozentrischen Sphären des Eudoxos von Knidos (s. § 10, unten). Wenn diese Auslegung richtig ist, dann meint Platon mit der *einen* gleichmäßigen Kreisbewegung, die jedes Gestirn ausführt, die Bewegung, die es auf seinem eigenen Kreis ausführt. Tatsächlich muss das System des Eudoxos, der Platon nur ganz kurz überlebt hat,[566] ungefähr auf die Zeit des alternden Platon vorverlegt werden, und man kann vernünftigerweise annehmen, dass Platon das eudoxische System kurz nach seiner Erarbeitung aufnahm und in seinem letzen Werk, den *Gesetzen*, verwendete.

9.4. Bedeutung der Astronomie bei Platon

Zweifellos pflegte Platon ursprünglich eher eine ‚ideale‘ und gewissermaßen apriorische Astronomie als eine ‚Beobachtungsastronomie‘, weil die beobachtbaren Himmelsphänomene – wie übrigens alle sinnlich wahrnehmbaren, in Zeit und Raum sich befindlichen Dinge – für ihn letzten Endes ein un-

[564] *Ibid.*, X, 898 a (dt. Übers. zit.): ἐν τῷ αὐτῷ καὶ περὶ τὰ αὐτὰ καὶ πρὸς τὰ αὐτὰ καθ’ ἕνα λόγον καὶ τάξιν μίαν (...).

[565] Z.B. könnte Platons astronomisches System in den *Gesetzen* – nach Meinung von van der Waerden (vgl. *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 55 ff.) – nur das von Hiketas ausgearbeiteten bzw. verbesserten ‚System des Philolaos‘ sein, da dieses das einzige sei, in welchem alle Gestirne ganz einfache Kreisbewegungen um einen gemeinsamen Mittelpunkt vollziehen, also auch nicht kombinierte Kreisbewegungen wie in dem von Platon im *Staat* und im *Timaios* beschriebenen System, wo die inneren Kreise von dem äußeren Kreis mitgerissen oder mitgeführt werden, so dass der Mond, die Sonne und die Planeten in Wirklichkeit kombinierte Kreisbewegungen vollziehen. Vgl. jedoch die überzeugenden Überlegungen von D. R. Dicks, *Hearly Greek Astronomy*, zit., S. 138–140.

[566] Eudoxos (etwa zwischen 400 und 395 v.Chr. geboren) starb nämlich etwa zwischen 347 und 342 im dreiundfünfzigsten Lebensjahr; vgl. H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, in: H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, zit., Bd. 3, § 4: „Eudoxos aus Knidos“, S. 56–66, hier S. 57. Siehe auch K. von Fritz, „Die Lebenszeit des Eudoxos von Knidos“, *Philologus*, LXXXV (1930), S. 478–481 und Ph. Merlan, *Studies in Epicurus and Aristotle*, Wiesbaden 1960, S. 98–104.

vollkommenes Bild des wahren und ewigen Seins darstellten.[567] In den astronomischen Theorien Platons haben deshalb die idealen Forderungen den Vorrang: z.B. die Forderung, dass sich alle Bewegungen der Himmelskörper letztendlich auf reine Kreisbewegungen zurückführen lassen, dass diese himmlischen Kreisbewegungen sich mit absolut gleichbleibenden Geschwindigkeiten vollziehen, und endlich, dass die Umlaufzeiten der verschiedenen Gestirne in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen. Solche Voraussetzungen haben eine stark axiologische Prägung und sind teilweise auf pythagoreische Vorstellungen zurückzuführen.[568] Der Vorrang der ,idealen' Astronomie bedeutet aber nicht, dass sich Platon um die beobachtbaren Himmelserscheinungen überhaupt nicht gekümmert hätte – in der Tat waren für ihn die zeitlich und räumlich bestimmten Dinge im Allgemeinen Abbilder, wenn auch nur unvollkommene, der ewigen Ideen, und die Gestirne und ihre Bewegungen ihrerseits stellten die vollkommensten Wesen dar, die es in der sinnlich wahrnehmbaren Welt gibt. Und obwohl für Platon hinsichtlich der sinnlich wahrnehmbaren Welt keine Wissenschaft im strengen Wortsinn möglich war, sondern nur die Meinung,[569] so sollte von ihm – auch angesichts der von ihm angenommenen göttlichen Natur der Himmelskörper – eine mathematische Theorie wohl willkommen sein, die, wie eben die eudoxische Theorie, die Bewegungen der Gestirne mit großer Annäherung als das Ergebnis reiner Kreisbewegungen von gleichbleibender Geschwindigkeit zu erklären vermochte.

10. Eudoxos von Knidos und das System der homozentrischen Sphären

Aus dem oben geschilderten Blickpunkt wird es nun einfacher, das Verhältnis Platons zu dem von Eudoxos von Knidos (etwa 409–356 v. Chr.) ersonnenen astronomischen System zu verstehen.[570] Nach einer antiken Tradition,

[567] Vgl. J. Mittelstraß, *Die Rettung der Phänomene*, zit., S. 117 ff.

[568] Vgl. B. L. van der Waerden, *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 29–34.

[569] Wie F. M. Cornford bemerkt: „(...) since the world is only a likeness of the real, any account of it can be no more than a ,likely' story. This means that there can be no exact, or even self-consistent, science of Nature. (...) In Plato's view there can be no exact science or knowledge of natural things because they are always changing." (*Plato's Cosmology*, zit., S. 28 f.).

[570] Die ausführlichste Darstellung des Systems des Eudoxos findet sich in Simpl., *In de caelo*, 492, 25 ff. Heiberg (= fr. 124 Lasserre). Zu diesem System vgl. insb. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 190–211; J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, zit., S. 87–107; D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 151–189 (sehr sorgfältig); L. Wright, „The Astronomy of Eudoxus. Geometry or Physics?", *Studies in History and*

die spätestens auf Sosigenes, aber vielleicht schon auf Eudemos von Rhodos zurückgeht, hatte Platon den Mathematikern die Aufgabe gestellt herauszufinden, unter welcher Annahme von gleichmäßigen Kreisbewegungen die Gestirnbewegungen „gerettet“ werden könnten, und diese Aufgabe hatte Eudoxos als Erster durch sein System der homozentrischen Sphären gelöst.[571] Die Beziehungen von Eudoxos zur platonischen Akademie sind bekannt; er brachte nämlich längere Zeit an der Akademie zu, teilweise während Platons Reise nach Sizilien.[572] Eudoxos hat außerdem verschiedene Probleme, die mit Platons Denken zusammenhingen, aus einem ‚naturalistisch‘ geprägten Gesichtspunkt zu lösen versucht: so setzte er sich z.B. mit der Ideenlehre auseinander,[573] wie auch mit Platons Lehre von der Lust.[574] Sehr wahrscheinlich wurden damals in der Akademie auch astronomische

Philosophy of Science, IV (1973), S. 165–172; E. Maula, *Studies in Eudoxus' Homocentric Spheres*, Helsinki 1974; O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 675–683; R.C. Riddell, „Eudoxan mathematics and Eudoxan spheres“, *Archive for History of Exact Sciences*, XX (1979), S. 1–19; I. Yavetz, „On the homocentric spheres of Eudoxos“, *Archive for History of Exact Sciences*, LII (1998), S. 221–278. Alle Fragmente in F. Lasserre, *Die Fragmente des Eudoxos von Knidos*, Berlin 1966.

[571] Vgl. Simpl., *In de caelo*, 488, 18–24 Heiberg = fr. 121 Lasserre: καὶ πρῶτος τῶν Ἑλλήνων Εὔδοξος ὁ Κνίδιος, ὡς Εὔδημός τε ἐν τῷ δευτέρῳ τῆς Ἀστρολογικῆς ἱστορίας ἀπεμνημόνευσε καὶ Σωσιγένης παρὰ Εὐδήμου τοῦτο λαβών, ἅψασθαι λέγεται τῶν τοιούτων ὑποθέσεων Πλάτωνος, ὥς φησι Σωσιγένης, πρόβλημα τοῦτο ποιησαμένου τοῖς περὶ ταῦτα ἐσπουδακόσι, τίνων ὑποτεθεισῶν ὁμαλῶν καὶ τεταγμένων κινήσεων διασωθῇ τὰ περὶ τὰς κινήσεις τῶν πλανωμένων φαινόμενα. Man kann auf zweierlei Weise die wiederholte Erwähnung des Sosigenes (ein Peripatetiker des II. Jhdts. n. Chr.) durch Simplikios erklären, und zwar entweder so, 1) dass das über die von Platon gestellte Aufgabe Gesagte nicht von Eudemos stammt, sondern von Sosigenes, oder so, 2) dass Simplikios von Eudemos' Meinung nur durch Sosigenes wusste und nicht sicher war, wie weit sich das Zitat des Eudemos bei Sosigenes erstreckte. Die zweite Möglichkeit scheint wahrscheinlicher zu sein. In diesem Fall sollte die Angabe, dass Platon der Erarbeitung des Systems des Eudoxos den ersten Auftrieb gegeben hat, von Eudemos stammen, und die Formulierung, vor allem auch der Ausdruck σώζειν τὰ φαινόμενα (*ibid.*, 492, 30), von Sosigenes selbst. Vgl. F. Krafft, *Der Mathematikos und der Physikos. Bemerkungen zu der angeblichen Platonischen Aufgabe, die Phänomene zu retten*, in: F. Krafft, K. Goldammer u. A. Wettley, *Alte Probleme – neue Ansätze*, Wiesbaden 1965, S. 5–24, und L. Zhmud, *„Saving the Phenomena“ between Eudoxus and Eudemus*, in: G. Wolters u. M. Carrier (Hrsg.), *Homo Sapiens und Homo Faber. Epistemische und technische Rationalität in Antike und Gegenwart*, Berlin-New York 2005, S. 17–24.

[572] Wie H.-J. Krämer bemerkt: „Die förmliche Mitgliedschaft des Eudoxos in der Akademie ist nicht gesichert, doch kann an einem – durch die Wissenschaftsgeschichte des Eudemos (Frg. 148 Wehrli = F 121 Lasserre über Sosigenes) und durch die Beiträge des Eudoxos zur akademischen Ideen- und Hedone-Diskussion bezeugten – intensiven Gedankenaustausch nicht gezweifelt werden (...).“ (*Die Ältere Akademie*, zit., S. 57).

[573] *Ibid.*, S. 59–61. Vgl. auch K. von Fritz, „Die Ideenlehre des Eudoxos von Knidos und ihr Verhältnis zur platonischen Ideenlehre“, *Philologus*, LXXXII (1927), S. 1–26.

[574] Vgl. H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, zit., S. 64–66.

Fragen diskutiert, und zweifellos spielte dabei das Problem der Rückführung der scheinbaren Bewegungen der Gestirne auf Kreisbewegungen mit gleichmäßiger Geschwindigkeit eine wichtige Rolle. Und so wie Eudoxos versucht hatte, einige platonische Lehren auf naturwissenschaftlicher Basis zu bearbeiten, um ihre inneren Aporien zu überwinden, so wird er sich vermutlich auch – vielleicht auf Platons Anfrage selbst – bemüht haben zu untersuchen, ob sich die tatsächlich zu beobachtenden himmlischen Phänomene aufgrund der Annahme gleichförmiger Kreisbewegungen mathematisch erklären ließen.

Im Eudoxos' System der konzentrischen Sphären, die später von Aristoteles übernommen und durch ihn zu einem Bestandteil der mittelalterlichen Astronomie wurde, wird die Erde als gemeinsamer Mittelpunkt einer Reihe konzentrischer Kugelflächen angenommen, wobei die Bewegung jedes der sieben Planeten (Sonne und Mond eingeschlossen) durch die kombinierte gleichförmige Umdrehung einer Anzahl dieser Kugeln beschrieben wird. Der Planet wird hierbei als jeweils an den Äquator der innersten Kugel geheftet betrachtet, deren Achse mit der Oberfläche der Nachbarkugel fest verbunden ist, die ihrerseits wiederum eine ähnliche Verbindung mit der sie einschließenden Kugel besitzt, usw. Bei geeigneter Wahl der Anzahl dieser gekoppelten Kugeln sowie ihrer Achsenrichtungen und Umdrehungsgeschwindigkeiten ist es nun möglich, jede der scheinbaren Planetenbewegungen im Sinne von Platons Forderung als Summe gleichförmiger Kreisbewegungen darzustellen.[575] Aristoteles erklärt in der *Metaphysik*:

> Eudoxos nun nahm an, dass die Bewegung der Sonne und des Mondes in je drei Sphären geschehe; die erste davon sei die Sphäre der Fixsterne, die zweite habe ihre Richtung mitten durch den Tierkreis, die dritte gehe in schräger Richtung durch die Breite des Tierkreises, schräger aber durchschneide den Tierkreis die Sphäre, in welcher der Mond, als die, in welcher die Sonne sich bewegt. Jeder der Planeten bewege sich in vier Sphären; unter diesen sei die erste und zweite mit den entsprechenden von Sonne und Mond einerlei, weil sowohl die Sphäre der Fixsterne alle in Bewegung setze, als auch die ihr untergeordnete, in der Richtung der Mittellinie des Tierkreises bewegte allen gemeinsam sei; für die dritte lägen die Pole bei allen Planeten in dem durch die Mittellinie des Tierkreises gelegten Kreise; die vierte Sphäre bewege sich nach der Richtung eines gegen die Mitte der dritten Sphäre schiefen Kreises. Für die dritte Sphäre hätten von den übrigen Planeten jeder seine eigenen Pole, Venus und Merkur aber dieselben.[576]

Insgesamt benötigte Eudoxos 27 Sphären, wobei es für ihn mit größter Wahrscheinlichkeit um die Lösung eines wesentlich *mathematischen* Problems ging. Auf jeden Fall löste er mit seinem System eine Art wissenschaftliche Revolution aus, indem er der Astronomie die Richtung auf die exakte mathematische Erfassung der beobachteten Phänomene wies. Von nun an

[575] Vgl. Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 56 ff.
[576] Arist., *Metaph.*, Λ 8, 1073 b 17–32 (dt. Übers. zit.).

galt für die griechische Astronomie das Prinzip und die Hauptforderung σῴζειν τὰ φαινόμενα.[577] Mit einem solchen Begriff war eine adäquate, rationale Erläuterung der astronomischen Erscheinungen gemeint, d. h. der Versuch, die scheinbar unregelmäßigen Bewegungen der Himmelskörper auf eine wesentliche – obwohl nicht offensichtliche – aus gleichmäßigen Kreisbewegungen bestehende Ordnung zurückzuführen:[578] In diesem Schlagwort findet die griechische Astronomie ihren wirkungsvollsten und treffendsten Ausdruck.

11. Die Ergänzungen von Kallippos und Aristoteles

Da jedoch die 27 ineinander geschachtelten Sphären des Eudoxos zu einer voll befriedigenden Erklärung der beobachteten Himmelserscheinungen nicht ausreichten, erhöhte in der zweiten Hälfte des IV. Jhdts. v. Chr. der Astronom Kallippos (370–300 v. Chr.), der den Kalender des Meton und Euktemon verbessert hatte,[579] die Zahl der Sphären auf 33, indem er sieben

[577] Der Begriff erscheint bei Aristoteles noch nicht in dieser Form, sondern in der Form ἀποδιδόναι τὰ φαινόμενα (vgl. *Metaph.*, Λ 8, 1073 b 36–37 und 1074 a 1), was aber bei ihm im Wesentlichen diesselbe Bedeutung hat. Vgl. dazu G. E. L. Owen, *Tithenai ta phainomena*, in: *Aristote et les problèmes de méthode. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu à Louvain du 24 août au 1er septembre 1960*, Louvain-Paris, S. 83 ff., jetzt in: *Articles on Aristotle*, hrsg. v. J. Barnes, M. Schofield und R. Sorabji, Bd. 1: *Science*, London 1975, S. 113–126.

[578] In diesem Zusammenhang kann das Schlagwort σῴζειν τὰ φαινόμενα mit einem anderen Prinzip in Beziehung gesetzt werden, das ebenfalls eine zentrale Rolle in der Entwicklung des philosophischen und wissenschaftlichen Denkens der Griechen gespielt hat, d.h. mit dem Prinzip ὄψις ἀδήλων τὰ φαινόμενα (59 B 21a D.-K.: „Sicht des Nichtoffenbaren: das Erscheinende“, dt. Übers. von H. Diels). Für Anaxagoras, der nach der Überlieferung diese Formel geprägt hat, sind nämlich die Phänomene die Art, wie wir die uns verborgene (wahre) Welt zu Gesicht bekommen. Vgl. dazu insb. O. Regenbogen, *Eine Forschungsmethode antiker Naturwissenschaft*, „Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik“, B, I, 2, Berlin 1931, S. 131–182, jetzt in: Id., *Kleine Schriften*, München 1961, S. 141–194, vor allem S. 153ff.; H. Diller, „ΟΨΙΣ ΑΔΗΛΩΝ ΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ“, *Hermes*, LXVII (1932), S. 14–42, jetzt in: Id., *Kleine Schriften zur antiken Literatur*, München 1971, S. 119–143; J. Mittelstraß, *Die Rettung der Phänomene*, zit., S. 141–142, Anm. 190; G.E.R. Lloyd, *Polarity and Analogy. Two types of argumentation in early Greek thought*, Cambridge 1966, S. 338–341 und 353–355. Diesbezüglich darf ich auch auf A. Jori, *Piani temporali e piani spaziali nel trattato ‚Sull'arte'*, in: *Tratados hipocráticos (Estudios acerca de su contenido, forma e influencia). Actas del VIIe Colloque International Hippocratique (Madrid, 24–29 de Septiembre de 1990)*, hrsg. v. J. A. López Férez, Madrid 1992, S. 75–90, insb. S. 77–78 u. Anm. 9, sowie auf Id., *Medicina e medici*, zit., Kap. XVI: „La ‚visione del non-visibile‘“, S. 417–441, verweisen.

[579] Vgl. Anm. 436 oben. Dazu D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 193–194.

neue Sphären hinzufügte, je zwei für Sonne und Mond und je eine für Merkur, Venus und Mars.[580]

Noch wichtiger ist aber eine weitere Veränderung der eudoxischen Theorie, die von Aristoteles vorgenommen wurde. Wahrscheinlich waren die Sphären des Eudoxos ursprünglich nichts anderes als eine geometrische Hypothese, eine elegante Lösung des von Platon gestellten Problems. Das eudoxische Modell wurde aber ‚physikalisiert', als Aristoteles es übernahm und die Sphären zu physikalischen Körpern machte, d. h. zu materiellen aus Äther bestehenden Kugeln, die mechanisch miteinander gekoppelt waren.[581]

Aristoteles brachte eine weitere Änderung an dem Modell des Eudoxos an. Eudoxos hatte jedem Planeten eine besondere Sphärenreihe zugeordnet, aber er brauchte alle diese Reihen irgendwie nicht miteinander zu verbinden, eben weil der einzige Zweck seines Modells eine geometrische Rückführung der komplexen Planetenbewegungen auf Kreisbewegungen war. Hiermit konnte sich Aristoteles aber nicht begnügen, denn sein Bestreben ging dahin, den Zusammenhang aller dieser Kugelfolgen zu erklären und sie in ein System zu verwandeln, das alle Himmelskörper zu einer Einheit zusammenfasste. Um nun jede zu einem Planeten gehörige Kugelreihe mit der der Nachbarplaneten verbinden zu können, und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass die Bewegungen der äußeren Kugelreihe keine Störung auf die der inneren verursachen könnten, musste Aristoteles zwischen den einzelnen Kugelreihen zusätzliche Sphären einschalten, die er als „rückrollende Sphären" [σφαίρας ... ἀνελιττούσας] bezeichnete.[582] Die Anzahl solcher Kugeln, deren rückrollende Bewegungen aus allen verschiedenen Kugelreihen ein einheitliches mechanisches System machten, war um eine Einheit kleiner als die Zahl der Sphären in der jeweils darüber liegenden Kugelreihe und belief

[580] Vgl. Arist., *Metaph.*, Λ 8, 1073 b 32–38: „Kallippos stimmte hinsichtlich der Lage der Sphären, d.h. der Ordnung ihrer Abstände, mit Eudoxos überein, auch schrieb er dem Jupiter und dem Saturn dieselbe Anzahl von Sphären zu wie jener; doch der Sonne und dem Monde, meinte er, müssten noch je zwei hinzugefügt werden, wenn man die wirklichen Erscheinungen darstellen wolle, und jedem der übrigen Planeten noch eine." (dt. Übers. zit.). Dazu O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 683–684.

[581] Vgl. J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, zit., S. 112.

[582] Vgl. Arist., *Metaph.*, Λ 8, 1073 b 38–1074 a 5: „Sollen aber diese Sphären alle zusammengenommen die wirklichen Erscheinungen darstellen, so muss für jeden Planeten eine um eins kleinere Anzahl anderer Sphären vorhanden sein, welche die der Lage nach erste Sphäre des jedesmal zunächst untergeordneten Planeten zurückführen und in dieselbe Lage wiederherstellen; denn nur so ist es möglich, dass das Gesamte die Bewegung der Planeten ausführt." (dt. Übers. zit. – griech. Zitat: *ibid.*, 1074 a 2).

sich auf insgesamt 22. Infolgedessen wuchs die Gesamtzahl der Sphären in Aristoteles' Modell auf 55 an.[583]

Mit dem aristotelischen System hat die Entwicklung in der Richtung des eudoxischen Modells ihr Extrem erreicht. Aber obwohl die Prinzipien der Kreisbewegung der Himmelskörper, der Gleichmäßigkeit ihrer Bewegungen, usw. gewahrt blieben, so wurde doch das Verlangen nach einer einfachen Erklärung der Himmelserscheinungen auf diese Weise tief verletzt.

12. Das astronomische System des Herakleides Pontikos

Ungefähr zur selben Zeit, als das homozentrische System des Eudoxos formuliert und weiter entwickelt wurde, fand der nächste Schritt auf dem Wege zum ‚konkurrierenden' heliozentrischen System nach Philolaos statt. Es handelt sich dabei um die astronomische Theorie des Herakleides aus Herakleia am Pontos (etwa 390–310 v. Chr.). Dieser trat ungefähr gleichzeitig mit Aristoteles in die platonische Akademie ein, in der späteren Überlieferung gilt er aber nicht nur als Platons, sondern auch als Aristoteles' Schüler.[584] Die antike Überlieferung über sein astronomisches System ist teilweise

[583] *Ibid.*, 1074 a 5–12: „Da nun der Sphären, in welchen die Planeten selbst bewegt werden, acht und fünfundzwanzig sind, und von diesen nur diejenigen nicht brauchen zurückgeführt zu werden, in welchen der unterste Planet sich bewegt, so ergeben sich sechs Sphären, welche die der beiden obersten zurückführen, und sechzehn für die folgenden, und als Anzahl der gesamten Sphären, der bewegenden sowohl als der zurückführenden, fünfundfünfzig." (dt. Übers. zit.). Vgl. die Erläuterung von O. Neugebauer: „Aristotle's idea is in principle very simple. The motion generated by one set of spheres can be transformed to rest with respect to the sphere of the fixed stars by compensating each rotation by an exactly opposite rotation. Having achieved that much the next set of planetary spheres can again be put into motion according to its own rules, uninfluenced by the rotations of the preceding planet (...) $n - 1$ compensating spheres are necessary to eliminate the effect of n spheres. Hence one needs 3 compensating spheres for Saturn and Jupiter and 4 each for the remaining planets and the sun. Thus we have a total of $2 \cdot 3 + 4 \cdot 4 = 22$ compensating spheres until we reach the outermost sphere of the moon which remains without counteracting spheres. Since Callippus requires $2 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 33$ spheres Aristotle operates with $33 + 22 = 55$ spheres to describe the planetary motions, including sun and moon." (*A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 685). Zum astronomischen System des Aristoteles s. auch Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 217–248; D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy*, zit., S. 194–219; Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 77–98; H. Flashar, *Aristoteles*, in: Id. (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, zit., Bd. 3, insb. S. 353–355.

[584] Zu Herakleides Pontikos s. auch Teil III, § 2.5, oben. Dass er ein Vertreter der Akademie war, ist sicher. H.-J. Krämer bemerkt: „Fest steht, dass [Herakleides] während der dritten sizilischen Reise Platons (361/60) stellvertretend der akademischen Schule vorstand (...). In der Akademie scheint er sich zunächst Speusipp angeschlossen zu haben (...), nach dessen Tod (339/38) er für die Nachfolge im Scholarchat der Akademie kandidierte. Er unterlag

sehr dunkel und manchmal sogar widersprüchlich.[585] Alle Zeugnisse stimmen zwar darin überein, dass Herakleides der Erde eine Kreisbewegung zuschrieb, aber einige davon sprechen eindeutig von einer Bewegung der im Mittelpunkt des Kosmos stehenden Erde um ihre Achse,[586] während andere darauf hinweisen, dass es sich um eine Bewegung der Erde um ein anderes Zentrum handelt.[587] An einer Stelle heißt es, dass Herakleides sich mit dem Umlauf der Venus beschäftigte: er zeigte, dass es unter der Annahme, Sonne und Venus drehten sich in konzentrischen Kreisen, durch Projektion des Bildes der Sonne und der Venus auf den viel weiter entfernten Fixsternhimmel von der Erde aus so aussehen kann, als ob die Venus bald östlich, bald

bei der Wahl knapp gegen Xenokrates und zog sich daraufhin in seine Heimatstadt Herakleia zurück (...)." (*Die Ältere Akademie*, in: H. Flashar [Hrsg.], *Die Philosophie der Antike*, zit., Bd. 3, § 5: „Herakleides Pontikos", S. 67–80, hier S. 67). Hingegen gibt es große Zweifel darüber, was die angebliche Zugehörigkeit von Herakleides zum Peripatos betrifft: „Wenn die Einordnung Sotions bewirkt hat, dass Diogenes Laertius Herakleides unter den Peripatetikern aufführt, so bleibt demgegenüber festzuhalten, dass er dem Peripatos tatsächlich nicht angehört hat." (*ibid.*). Die Bezeichnung des Herakleides als Peripatetiker deutet wahrscheinlich eher auf eine bestimmte geistige Richtung als auf eine wirkliche Zugehörigkeit zur aristotelischen Schule hin (vgl. F. Wehrli, *Die Schule des Aristoteles*, Heft VII, zit., S. 60–61).

[585] Die astronomischen Fragmente sind vorhanden bei F. Wehrli, *Die Schule des Aristoteles*, H. VII, zit., fr. 104–117 (S. 35–38) mit Kommentar (S. 94–101) und teilweise auch bei B. L. van der Waerden, *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 63–65. Für die Rekonstruktion des Systems des Herakleides vgl. P. Tannery, „Sur Héraclide du Pont", *Revue des ètudes grecques*, XII (1899), S. 305–311 (Nachdr. in: Id., *Mémoires scientifiques*, IX, Toulouse 1929, S. 253–259); H. Staigmüller, „Herakleides Pontikos und das heliozentrische System", *Archiv für Geschichte der Philosophie*, XV (1902), S. 141–165; Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 249–283; G. Schiaparelli, *Origine del sistema planetario eliocentrico presso i Greci*, in: Id., *Scritti sulla storia della astronomia antica*, zit., Teil I, Bd. 2, S. 113–177, hier § I: „Eraclide Pontico, ed il corso dei pianeti inferiori", S. 117–122; B.L. van der Waerden, „Die Astronomie von Herakleides von Pontos", *Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, 96, 1944, S. 47–56; A. Pannekoek, „The Astronomical System of Herakleides", *Proceedings of the Section of Science, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Ser. B: Physical Science*, LV (1952), S. 373–381; S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild der Antike*, zit., S. 91–98; G. Evans, „The Astronomy of Heraclides of Pontus", *Classical Quarterly*, N.S. XX (1970), S. 102–111; W. Saltzer, „Zum Problem der inneren Planeten in der vorptolemäischen Theorie", *Sudhoffs Archiv*, LIV (1970), S. 141–172; O. Neugebauer, „On the allegedly Heliocentric Theory of Venus by Heraclides Ponticus", *American Journal of Philology*, XCIII (1972), S. 600–601; E. S. Stamatis, „The Heliocentric System of the Greeks", *Contributions from the Research Center for Astronomy and Applied Mathematics, Academy of Athens*, ser. I/32 (1973), S. 3–14; O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 694–696, und vor allem H. B. Gottschalk, *Heraclides of Pontus*, Oxford 1980, S. 58–87. Vgl. auch H.-J. Krämer, *Die Ältere Akademie*, zit., S. 75–79.

[586] Vgl. fr. 104 und 106 Wehrli (= 9 : 5 van der Waerden).

[587] Vgl. fr. 105 Wehrli (= 9 : 4 van der Waerden).

westlich von der Sonne stände.[588] Endlich wird an einer Stelle behauptet, die scheinbare Unregelmäßigkeit in der Bewegung der Sonne könne auch unter Voraussetzung der Annahme erklärt werden, dass die Erde sich in gewisser Weise bewegt, die Sonne dagegen in gewisser Weise ruht.[589] Van der Waerden hat sich bemüht, ein einheitliches astronomisches System des Herakleides aufzubauen, um diese teilweise gegensätzlichen Angaben miteinander zu vereinigen:[590] In diesem System dreht sich die Erde um ihre Achse, außerdem aber bewegen sich Sonne, Venus und die Erde selbst kreisförmig um einen gemeinsamen Mittelpunkt, in welchem sich kein Gestirn befindet.[591] Van der Waerdens Rekonstruktion ist jedoch sehr problematisch, auch weil sie zahlreiche Textumdeutungen erfordert.[592]

Man kann nun vermuten, dass das Werk, aus dem die verschiedenen Zitate von Herakleides geschöpft wurden, einen Dialog bildete, in welchem verschiedene mögliche Erklärungen für bestimmte Himmelserscheinungen formuliert und erörtert wurden.[593] In einem solchen Zusammenhang hat

[588] Vgl. fr. 109 Wehrli (= 9 : 6 van der Waerden) aus Chalcidius, *In Platonis Timaeum commentarius*, 110, S. 176 Wrobel: „Denique Heraclides Ponticus cum circulum luciferi describeret, item solis, et unum punctum atque unam medietatem duobus daret circulis, demonstravit ut interdum lucifer superior, interdum inferior sole fiat. ait enim et solem et lunam et luciferum et omnes planetas, ubi eorum quisque sit, una linea a puncto terrae per punctum stellae exeunte demostrari.". Siehe dazu G. Evans, „The astronomy of Heraclides of Pontus", zit.

[589] Vgl. fr. 110 Wehrli (= 9 : 7 van der Waerden): „Zum Beispiel: Warum erscheint die Bewegung der Sonne, des Mondes und der Planeten unregelmäßig? Wir können antworten: wenn wir annehmen, dass ihre Kreisbahnen exzentrisch sind, oder dass sie sich auf Epizykel bewegen, so werden die Erscheinungen gerettet sein; aber es ist notwendig, weiter zu gehen und zu untersuchen, in wievielen verschiedenen Weisen es möglich ist, diese Erscheinungen hervorzubringen, damit wir unsere Planetentheorie in Übereinstimmung bringen können mit einer zulässigen Erklärung der Ursachen. Daher finden wir tatsächlich eine gewisse Person – Herakleides von Pontos – die hervortritt und sagt, sogar unter der Annahme, dass die Erde sich in gewisser Weise bewegt, während die Sonne in gewisser Weise in Ruhe ist, könne die erscheinende Unregelmäßigkeit in Bezug auf die Sonne gerettet werden. Denn es gehört nicht zu den Aufgaben des Astronomen, zu wissen was von Natur ruhen muss und welche Körper sich bewegen können, sondern er führt Hypothesen ein, unter denen einige Körper fest bleiben, während andere sich bewegen, und untersucht dann, zu welchen Hypothesen die tatsächlich beobachteten Himmelserscheinungen passen." (dt. Übers. v. van der Waerden).

[590] Vgl. *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 65–73.

[591] *Ibid.* Vgl. auch Id., *Die Astronomie der Griechen*, zit., S. 105–120.

[592] Vgl. insb. die kritische Bemerkungen von O. Neugebauer, in: *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 695–696.

[593] Vgl. H.-J. Krämer: „Eine offene Frage bleibt (...), wie viel Herakleides jeweils pythagoreischen Anregern oder akademischen Schuldebatten verdankte, die er als Dialogautor lediglich referierend widerspiegeln mochte. Jedenfalls hat er in dem Dialog Περὶ τῶν ἐν οὐρανῷ (Über die Himmelserscheinungen; oder Περὶ τῶν οὐρανῶν, Über die Himmel: Diog. Laert. V 6, 87) von vermutlich verschiedenen Dialogpersonen eine Reihe von Erklärungsmodellen

sich Herakleides vielleicht lediglich damit begnügt, astronomische Probleme und *hypothetische* Lösungen derselben darzustellen, ohne zu versuchen, die verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten zu einem einheitlichen und folgerichtigen astronomischen System zu harmonisieren.

13. Aristarch von Samos und die Geburt des heliozentrischen Systems

Im Gegensatz zu Herakleides war Aristarch von Samos (etwa 310–230) ein hervorragender Mathematiker und Astronom.[594] In dem Widmungsbrief, mit dem Archimedes seinen *Sandrechner* (*Arenarius*), ein System zur Erzeugung beliebig hoher Zahlen, an Gelon von Syrakus sendet, berichtet er, Aristarch habe angenommen, dass die Sonne sich im Mittelpunkt der Fixsternsphäre befindet, die Fixsternsphäre unbeweglich bleibt und die Erde sich ihrerseits in einem Kreis um die Sonne dreht; die Größe des Kosmos, d.h. die Entfernung der Fixsternsphäre ist, so Archimedes, nach Aristarchs Meinung so groß, dass im Verhältnis dazu die Erdbahn um die Sonne wie ein Punkt erscheint.[595] Nun war Archimedes ein Zeitgenosse Aristarchs, nur ungefähr 25 Jahre jünger, und sein Zeugnis ist nicht nur deshalb, sondern auch wegen seiner eigenen wissenschaftlichen Kompetenz absolut glaubwürdig. Aristarch formulierte also ein astronomisches System, in dem es

für die Planetenbewegungen und andere kosmologische und meteorologische Erscheinungen vortragen lassen, die als Hypothesen (Frg. 106. 107. 110) die Phänomene retten sollten (Frg. 106–108. 110)." (*Die Ältere Akademie*, zit., S. 75).

[594] Vgl. vor allem Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., Part II, S. 299–350. Siehe auch S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild der Antike*, zit., S. 99–102; O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 634–643; F. Wehrli, G. Wöhrle und L. Zhmud, *Der Peripatos bis zum Beginn der römischen Kaiserzeit*, in: H. Flashar (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, zit., Bd. 3, § 28. 1: „Aristarchos aus Samos", S. 612, sowie A. Jori u. K. Weinrich, „Aristarchos von Samos – *Peri megethon kai apostematon heliou kai selenes*", in: F. Volpi (Hrsg.), *Großes Werklexikon*, zit., Bd. 1, S. 61–64.

[595] Vgl. Archim., *Aren.*, I, 4–6, 218, 1–18 Heiberg = 10 : 1 van der Waerden (in: *Die Astronomie der Pythagoreer*, zit., S. 73): „Du bist darüber unterrichtet, dass von den meisten Astronomen als Kosmos die Kugel bezeichnet wird, deren Zentrum der Mittelpunkt der Erde und deren Radius die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Erde und der Sonne ist. (...) Aristarch von Samos gab die Erörterungen gewisser Hypothesen heraus, in welchen aus den gemachten Voraussetzungen geschlossen wird, dass der Kosmos ein Vielfaches der von mir angegebenen Größe sei. Es wird nämlich angenommen, dass die Fixsterne und die Sonne unbeweglich seien, die Erde sich um die Sonne, die in der Mitte der Erdbahn liege, in einem Kreise bewege, die Fixsternsphäre aber, deren Mittelpunkt im Mittelpunkt der Sonne liege, so groß sei, dass die Peripherie der Erdbahn sich zum Abstande der Fixsterne verhalte wie der Mittelpunkt der Kugel zu ihrer Oberfläche." (dt. Übers. v. A. Czwalina-Allenstein, in: Archimedes, *Werke*, Frankfurt a.M. 1996 [Nachdr. der Erstausg. Leipzig 1923–1925]).

nicht nur um die Drehung der Erde um ihre Achse, sondern auch um die Rotation der Erde um die Sonne geht, und zugleich erklärte er das Fehlen einer beobachtbaren Parallaxe der Fixsterne aus dem ungeheuren Umfang der Fixsternsphäre.

Eine weitere Bestätigung durch einen Zeitgenossen findet das System des Aristarch in einer Angabe bei Plutarch, wonach der Stoiker Kleanthes sagte, Aristarch sollte von den Griechen wegen ἀσέβεια (Gottlosigkeit) verklagt werden, weil er mit seiner Annahme, dass der Himmel still steht und die Erde sich sowohl in einem schiefen Kreis um die Sonne, als auch zugleich um ihre eigene Achse dreht, versucht hätte, den „Herd des Universums" von seinem Platz zu verdrängen.[596] Und da die Bewegung der übrigen Planeten um die Sonne aus der Bewegung der Erde um die Sonne folgt, kann man mit Recht behaupten, dass Aristarch als erster das vollständige heliozentrische System ersonnen und ausgearbeitet hat.[597] Es ist jedoch charakteristisch, dass die Überlieferung zu Aristarchs bewundernswerter wissenschaftlicher Leistung so mager ist. Der einzige, von dem berichtet wird, er habe sich dem heliozentrischen System des Aristarch angeschlossen, ja sogar einen zusätzlichen Beweis dafür zu liefern unternommen, ist ein gewisser von Strabon als „Chaldaeer" bezeichneter Seleukos von Seleukeia am Tigris, der um 150 v. Chr., also etwa ein Jahrhundert nach Aristarch, lebte.[598]

Man kann deshalb fragen, aus welchen Gründen die meisten Astronomen des Altertums das heliozentrische System ablehnten. Um eine Antwort zu geben, sind nicht viele Elemente vorhanden. Einer der Hauptgründe wird auf jeden Fall die Feststellung gewesen sein, dass bei der Annahme der Sonne im Mittelpunkt des Kosmos und beim gleichzeitigen Festhalten an reinen Kreisbewegungen viele genauere Beobachtungen, die inzwischen angestellt worden waren, nicht so gut erklärt werden konnten wie mit den Theorien der Epizyklen und der exzentrischen Kreise (von denen wir unten

[596] Vgl. Plut., *De facie*, 6, 922 F–923 A = 10 : 2 van der Waerden (S. 73–74): „Wie denn auch Kleanthes meinte, die Griechen müßten Aristarchos von Samos wegen Gottlosigkeit anklagen, weil er den Herd des Kosmos hat bewegen lassen, denn dieser Mann hatte versucht, die Erscheinungen zu retten, indem er annahm, dass der Himmel still steht und dass die Erde sich in dem schiefen Kreis bewegt, indem sie um dessen Pole sich dreht." (dt. Übers. v. van der Waerden).

[597] Vgl. Th. Heath: „There is not the slightest doubt that Aristarchus was the first to put forward the heliocentric hypothesis" (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 301). Siehe auch D. A. Kidd, „Aristarchus and the Moving Earth", *Prudentia*, VII (1975), S. 79–88.

[598] Vgl. Plut., *Quaest plat.*, VIII 1, 1006 C = 10 : 3 van der Waerden (S. 74): „Muss man die Erde, die sich herumwindet um die das Ganze durchziehende Achse, als nicht stillstehend und verbleibend eingerichtet, sondern als sich drehend und rotierend denken, wie es später Aristarchos und Seleukos nachgewiesen haben? Aristarchos hat es nur als Hypothese angenommen, Seleukos aber hat es auch bewiesen." (dt. Übers. v. van der Waerden).

reden), die flexibler und anpassungsfähiger waren.[599] Dazu kommen weitere Argumente, die man bei Ptolemaios findet. Unter diesen sind vor allem die physikalischen Einwände zu erwähnen, die Ptolemaios im 7. Kapitel des I. Buches seiner *Mathematike Syntaxis* (*Mathematische Zusammenstellung*, besser bekannt als *Almagest*) gegen die heliozentrische Theorie anführt,[600] insbesondere die folgenden:

1) es wäre seltsam, wenn ein so schwerer Körper wie die Erde eine so rasend schnelle Bewegung durchführen sollte;

2) man kann sich die Sterne viel eher in so schneller Bewegung befindlich denken, weil sie aus den leichten Elementen Äther und Feuer bestehen;

3) die Körper, die in die Luft geworfen werden, selbst wenn sie von der mit der Erde sich bewegenden Atmosphäre mitgerissen würden, müssten doch entgegen der Bewegungsrichtung der Erde zurückbleiben, aber das geschieht nicht.[601]

14. ‚Physikalische' Erklärung und ‚geometrische' Darstellung

Das aristotelische System von fünfundfünfzig stofflichen Sphären, so verwickelt es auch war, gewährleistete die grundlegende Einheit des Kosmos, indem es die Himmelserscheinungen als eine Wirkung der ewigen natürlichen Kreisbewegung des ersten Körpers bzw. des fünften Elements – des Äthers – darstellte.[602] Die etwas nostalgische Überzeugung von der Überlegenheit einer ‚physikalischen' Theorie wie der des Aristoteles gegenüber

[599] Vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 308 ff.

[600] Vgl. Ptol., *Synt. math.*, I, 7; 22, 12–26, 3 Heiberg.

[601] *Ibid.* In diesem Zusammenhang darf man jedoch auch Ptolemaios' Einwände gegen die Theorie des Aristarch nicht vernachlässigen, die sich aus den Beweisen der vorangehenden Kapitel der Abhandlung *Mathematike Syntaxis* (*ibid.*, I, 3–4; 10, 3–16, 18 Heiberg) über die Kugelgestalt des Universums und auch die der Erde für ihre Stellung im Zentrum des Universums ergeben (*ibid.*, I, 5; 16, 19–20, 2). Solche Beweise gehen von der Annahme der Existenz einer feststellbaren Achse des Fixsternhimmels aus, die zwei ebenfalls feststehende Enden, die Pole, besitzt. Wenn man eine solche Annahme akzeptiert, dann sind selbstverständlich die himmlischen Erscheinungen unvereinbar mit der Annahme, dass die Erde auf der Achse liegt, dem einen Ende der Achse aber näher sei als dem anderen, oder aber sie liege außerhalb der Achse. Nur wird dabei übersehen, dass diese „Himmelsachse" nichts anderes als die Verlängerung der Erdachse ist, und – nimmt man an, dass die Sonne im Mittelpunkt des Kosmos steht – man nicht mehr von einer feststehenden Achse des Universums reden könnte. Die astronomischen, d. h. aus der Beobachtung der Gestirnbewegungen geschöpften Einwände von Ptolemaios gegen Aristarch (*ibid.*, I, 5 und I, 7; 21, 7–26, 3) hängen aber alle von dieser Grundannahme ab, die gewissermaßen eine Rückkehr zum naiven Augenschein darstellt. Vgl. Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 44–45.

[602] Vgl. Teil III, § 3, oben.

einer rein ‚geometrischen' Darstellung der Himmelsbewegungen spricht noch aus einem Text, der zu einer Zeit geschrieben wurde, als das aristotelische System der homozentrischen Sphären bereits überholt war.

Autor dieses Textes ist der Astronom Geminos (I. Jhdt. v. Chr.), der unter anderem das Lehrbuch *Einführung in die Himmelserscheinungen* verfasste.[603] In seinen Bemerkungen zu einer Schrift des Stoikers Poseidonios betont nun Geminos mit von der aristotelischen Denkweise stark geprägten Überlegungen den wesentlichen Unterschied, der zwischen dem Ansatz des Astronomen und dem des Physikers besteht.[604] Aufgabe des Ersteren sei nämlich lediglich, die Himmelsphänomene zu *beschreiben*, während der Physiker, d. h. der Naturphilosoph, von der Beschreibung zur *Erklärung* voranschreiten müsse. Wie Geminos bemerkt:

> Aufgabe der physikalischen Disziplin ist es, die Substanz des Himmels und der Sterne zu untersuchen, ihre Kraft und Eigenschaft, ihr Entstehen und Vergehen, ja sie kann sogar Beweise bezüglich ihrer Größe, Gestalt und Anordnung liefern. Die Astronomie anderseits unternimmt es nicht, über etwas Derartiges auszusagen, sondern sie beweist die Anordnungen der Himmelskörper, indem sie davon ausgeht, dass der Himmel in der Tat ein Kosmos ist (...). Der Physiker wird jede Gegebenheit dadurch beweisen, dass er Substanz oder Kraft in Betracht zieht oder davon ausgeht, dass die Dinge, so wie sie sind, am besten sind, oder unter dem Gesichtspunkt des Entstehens und der Veränderung; der Astronom wird den Beweis auf Grund der Eigenschaften von Figuren und Größen oder der Quantität der Bewegung und der ihr entsprechender Zeit führen. Der Physiker wird wiederum häufig auf die Ursachen zurückgreifen (...), während der Astronom (...) nicht kompetent ist, die Ursachen in Erwägung zu ziehen (...). Er muss seine Prinzipien von dem Physiker nehmen [ληπτέον δὲ αὐτῷ ἀρχὰς παρὰ τοῦ φυσικοῦ] (...).[605]

Schon lange bevor Geminos diese Sätze schrieb, hatten die astronomischen Beobachtungen jedoch bewiesen, dass das System des Aristoteles nicht mit allen himmlischen Phänomenen übereinstimmen konnte. Ein besonders schweres Problem stellten in diesem Zusammenhang die offenkundig stark veränderlichen Entfernungen der Planeten von der Erde dar: dadurch wurden die Astronomen veranlasst, neue geometrische Annahmen zu formulieren, die zwar dieser Tatsache Rechnung trugen, die aber gleichzeitig den rückläufigen Schleifenbewegungen der Planeten genügten, welche Eudoxos' System so elegant beschrieben hatte. Die Theorien der Epizyklen und der

[603] Zum Stoiker Geminos vgl. K. Tittel, „Geminos" (1), in: *RE*, Bd. VII 1, Stuttgart 1910, Sp. 1026–1050; zu Geminos' astronomischen Schriften insb. Sp. 1030–1038. Dazu vgl. auch O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 578–589, und jetzt *Geminos' Introduction to the Phenomena. A Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy*, transl. and with comm. by J. Evans and J. L. Berggren, Princeton 2006.

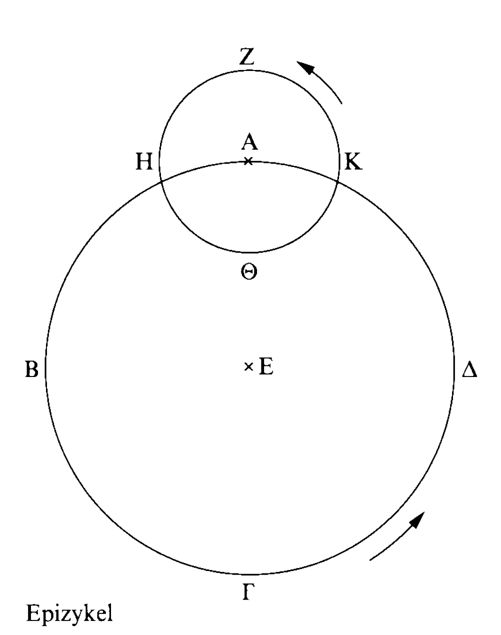
[604] Vgl. S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild*, zit., S. 544 ff.

[605] Gemin., *ap.* Simpl., *In phys.*, 291, 23–292, 26 Diels.

exzentrischen Kreise, die in den vierhundert Jahren zwischen 250 v. Chr. und 150 n. Chr. entwickelt wurden, erfüllten diese Ausgabe.[606]

15. Entwicklung des geozentrischen Systems: Epizyklen und exzentrische Kreise

I) Die Epizyklentheorie wurde wahrscheinlich von Apollonios von Perga eingeführt und gewiss von Hipparchos benutzt, während Ptolemaios sie in ihrer endgültigen Fassung, kombiniert mit der Annahme exzentrischer Bahnen, zur Grundlage seines großen Werkes machte. Die Theorie beruht auf dem Prinzip der Zerlegung der unregelmäßigen Planetenbewegungen in eine Summe von gleichförmigen Kreisbewegungen: jeder Planet bewegt sich gleichförmig auf einem Nebenkreis (Epizykel), dessen Mittelpunkt sich seinerseits in gleichförmiger Bewegung auf dem Umfang des Hauptkreises befindet, in dessen Mittelpunkt (oder, bei exzentrischer Bewegung, in dessen Nähe) die Erde ruht (s. Abb. links). Für einen Beobachter auf der Erde erscheint dann die Kombination dieser beiden Bewegungen als der durch Schleifenbahnen unterbrochene Umlauf des Planeten um die Erde. (Heute wissen wir, dass solche epizyklischen Bahnen nichts anderes widerspiegeln als die jährliche Erdbewegung um die Sonne.)



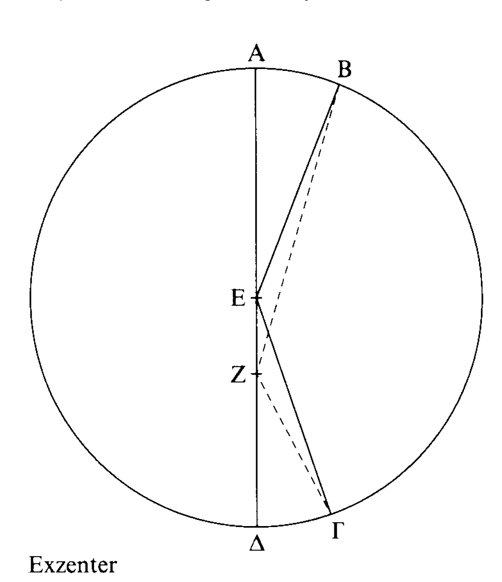
Epizykel

Der Mittelpunkt des Deferenten (ABΓΔ) ist die Erde (E); der Epizykel (ZHΘK) hat seinen Mittelpunkt (A) auf der Peripherie des Deferenten; auf der Peripherie des Epizykels soll sich der Planet also ebenfalls im Kreis, und zwar in gleicher Richtung wie der Deferent

[606] Vgl. vor allem O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 1, S. 262–343 und J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, zit., S. 148 ff. Für eine kurze Zusammenfassung vgl. A. Jori, „Planeten“, in: *Der neue Pauly*, zit., Bd. 9, Sp. 1064–1072, hier Sp. 1068–1070.

bewegen. Aufgabe ist es nun zu bestimmen, in welchem Verhältnis der Radius des Epizykels zu dem des Hauptkreises stehen muss.[607]

II) Hipparchos erzielte einen weiteren Fortschritt mit der Hypothese einer exzentrischen Stellung der Erde innerhalb der Sonnen- und Mondbahn. Für ihn ist die Beschäftigung mit der Exzenter-Hypothese klar erwiesen, die Klaudios Ptolemaios folgendermaßen veranschaulichte (vgl. Abb. unten): „Ziehen wir alsdann nach Abtragung der gleich großen Bogen AB und ΔΓ die Verbindungslinien BE, BZ, ΓE, ΓZ, so wird ohne weiteres klar sein, dass das Gestirn, nachdem es jeden der beiden Bogen in gleicher Zeit zurückgelegt hat, auf dem um Z [= Erde] beschriebenen Kreise [*scil.*: in der Ekliptik] scheinbar *ungleiche* Bogen durchlaufen haben wird; denn der Winkel BZA wird *kleiner*, der Winkel ΓZΔ dagegen *größer* sein (nach Eukl. I, 16) als jeder der als gleich angenommenen Winkel BEA und ΓEΔ."[608]



Exzenter

Mit dieser Theorie konnte man in einer einfachen Form die Anomalie der Planeten in Bezug auf die Ekliptik erklären, die man aus der Ungleichheit der Rücklaufstrecken in den verschiedenen Bezirken des Tierkreises erschließen musste. Die Exzenterhypothese galt bei Hipparchos zwar vor allem der Erklärung der Bahnen von Sonne und Mond, doch nahm die Forderung der Kombination der epizyklischen und exzentrischen Methode für alle Planeten von ihm ihren Ausgang.

Obwohl die himmlischen Phänomene noch einmal durch diese scharfsinnige geometrische Konstruktionen „gerettet" wurden, wurde das aristotelische einheitliche Gesamtbild des Kosmos jedoch gleichzeitig zerbrochen: In der Tat waren die jedem Planeten zugehörigen Haupt- und Nebenkreise mit denen eines anderen Planeten überhaupt nicht verbunden. Und nicht nur das: Am Anfang wurden die exzentrischen Kreise und die Epizyklen lediglich als

[607] Vgl. Ptol., *Synt. math.*, III, 3; 217, 25–218, 17.

[608] *Ibid.*, III, 3; 217, 15–24 (dt. Übers. v. K. Manitius, in: *Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie*, Bd. 1, Leipzig 1912).

geometrische Modelle interpretiert. Es handelte sich dabei, wie S. Sambursky bemerkt, um eine Rückkehr zu einer Form von rein ‚deskriptiver' mathematischer Astronomie, die darauf verzichtete, ein physikalisches System des Kosmos darzustellen.[609]

Eine Spur von ‚schlechtem Gewissen' für einen solchen Sachverhalt taucht z. B. in einem um 120 n. Chr. von Theon von Smyrna[610] verfassten Buch auf, einer Einführung in die mathematischen Wissenschaften.[611] Im zweiten Teil des Werkes drückt der Verfasser nicht selten seine tiefe Überzeugung von der ‚Vollständigkeit' des einheitlichen aristotelischen Weltbildes aus.[612] Außerdem findet man in Theons Buch Zitate aus einer verlorenen Schrift des Peripatetikers Adrastos, Autors eines Kommentars zu Platons *Timaios*.[613] Aus diesen Zitaten geht hervor, dass Adrastos ein Sphärenmodell einführen wollte, das sich von dem aristotelischen in zwei wesentlichen Punkten unterschied: zum einen waren die rückrollenden Sphären verschwunden, was bedeutete, auf die Vorstellung eines gesamten Planetensystems zu verzichten und wieder jede einzelne Planetenbewegung mithilfe getrennter Sphärenfolgen darzustellen; zum anderen wurde angenommen, dass der Epizykel ein Großkreis auf einer massiven Kugel ist, die sich im Raum zwischen zwei konzentrischen Hohlkugeln dreht. Diese Hohlkugeln wurden entweder als konzentrisch oder exzentrisch in Bezug auf die Erde betrachtet: Ihre Umdrehung verursachte durch den Kontakt die Umdrehung der eingeschlossenen Kugel und somit die epizyklische Bewegung des auf einem der Großkreise dieser Kugel gelegenen Planeten.[614] Weil er mit den

[609] Vgl. *Das physikalische Weltbild*, zit., S. 546–547.

[610] Zu Theon von Smyrna vgl. K. von Fritz, „Theon" (14), in: *RE*, Bd. X A 2, Stuttgart 1934, Sp. 2067–2075 und O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 949–950.

[611] Trotz ihres Titels enthält nämlich Theons Schrift Τὰ κατὰ τὸ μαθηματικὸν χρήσιμα εἰς τὴν Πλάτωνος ἀνάγνωσιν (*Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*) nicht eine Erklärung oder einen Kommentar zu irgendwelchen mathematischen Stellen in Platons Dialogen, sondern eine elementare Einführung in die Mathematik (im weiteren Sinne des Wortes), mit anderen Worten eine allgemeine mathematische εἰσαγογή für den Studierenden der platonischen Philosophie oder der Philosophie überhaupt. Sie behandelt in den beiden erhaltenen Hälften zuerst die Arithmetik, d. h. die Zahlentheorie, dann die Musik und endlich die Astronomie. Das Werk wurde veröffentlicht sowohl von E. Hiller (*Theonis Smyrnaei philosophi platonici Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*) Leipzig 1878 (Nachdr. Stuttgart-Leipzig 1995) als auch von J. Dupuis (Théon de Smyrne, *Exposition des connaissances mathématiques utiles pour la lecture de Platon*; mit gr. Text u. franz. Übers.), Paris 1892 (Nachdr. Bruxelles 1966).

[612] Vgl. z. B. Theon, *Exp. rer. math.*, 178, 12–179, 1 Hiller.

[613] Zu Adrastos vgl. P. Moraux, *Der Aristotelismus bei den Griechen*, zit., Bd. 2, S. 294–332; zu seinem *Timaios*-Kommentar vgl. insb. *ibid.*, S. 296–313.

[614] Vgl. Theon, *Exp. rer. math.*, 146, 10–150, 18.

rein geometrischen Himmelsvorstellungen offensichtlich unzufrieden war, nahm sich Adrastos also vor, ein *physikalisches* Modell des Kosmos auszuarbeiten, das auch die Epizyklen enthalten konnte.

Was den geometrischen Aspekt des Problems der Himmelsbewegungen angeht, so war sich schon Hipparchos – wie man aus Theons Schrift entnimmt – bewusst, dass sowohl die exzentrische als auch die epizyklische Darstellung die Himmelserscheinungen in gleicher Weise befriedigend beschreiben konnten, er hielt es zudem für notwendig, beide Theorien miteinander zu verknüpfen, um die Phänomene zu „retten".[615] Hipparchos selbst besass jedoch keinen strengen mathematischen Beweis von der Äquivalenz der exzentrischen Hypothese mit der epizyklischen:[616] Diese Äquivalenz bewies endgültig erst Ptolemaios in seinem Meisterwerk.[617]

16. Der Höhepunkt der antiken Astronomie: Ptolemaios

In seiner um die Mitte des II. Jhdts. n. Chr. verfassten *Mathematike Syntaxis* übertrug Ptolemaios sowohl die exzentrische als auch die epizyklische Methode überreichlich auf das Planetensystem. Er verließ erstmalig dabei das bis dahin grundsätzliche und unbestrittene Prinzip der gleichförmigen Bewegung des Epizykelzentrums auf dem Deferenten und machte diese Bewegung ungleichförmig – das bedeutete den Bruch mit dem platonischen Postulat. Um die ungleichförmige Bewegung der Planeten auf dem Deferenten zeichnerisch definieren zu können, führte Ptolemaios einen – später mit dem lateinischen Wort „aequans" (= Äquant) genannten – Kreis ein, den er als „Exzenter der Anomalie" [ὁ μὲν τῆς ἀνωμαλίας ἔκκεντρος κύκλος] bezeichnete.[618] Dieser Äquant war zum Deferenten exzentrisch gelagert. Ptolemaios ließ die auf dem Äquanten gleichmäßig fortschreitenden Radien

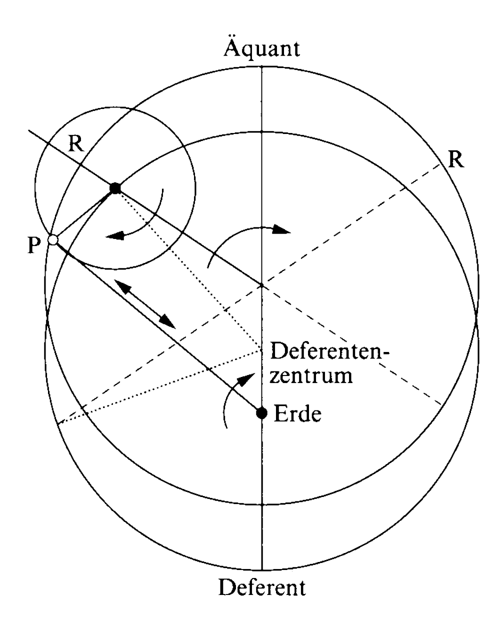
[615] *Ibid.*, 188, 8–24.

[616] *Ibid.*, 166, 6–10: „Hipparchos sagt, dass es eine mathematische Untersuchung lohnt, um den Grund zu erkennen, warum zwei so verschiedene Hypothesen wie die der exzentrischen Kreise und die der konzentrischen und der Epizykeln zu den gleichen Ergebnissen führen."

[617] In die Zeit zwischen Hipparchos (II. Jhdt. v. Chr.) und Ptolemaios (II. Jhdt. n. Chr.) fällt außerdem die Festlegung der sogenannten Apsidenlinie, d.h. der mit einem durch Erdmittelpunkt und Mittelpunkt des Planet-Kreises hindurchgehenden Radius markierten und mit Hilfe des Tierkreises genau bezeichneten Lage des Perigäums (der Erdnähe) und des Apogäums (der Erdferne) eines jeden Planeten: vgl. Plin., *Nat. Hist.*, II 15, 63–72.

[618] Ptol., *Synt. math.*, IX, 6; 255, 12–13. Zum astronomischen System des Klaudios Ptolemaios vgl. vor allem die hervorragende Analyse von O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 1, S. 21–261; für eine Zusammenfassung s. auch Id., *The Exact Sciences in Antiquity*, zit., *Appendix I* („The Ptolemaic System"), S. 191–207.

den Deferenten an Punkten schneiden, die er als jeweilig korrespondierende Stellung des Epizykelmittelpunktes auf dem Deferenten definierte. Die gleichförmige Bewegung wurde damit zu einer kinematischen Hilfskonstruktion reduziert, und der Äquant war lediglich ein Symbol für einen mittleren Lauf (s. Abb. unten). Der Epizykelmittelpunkt wurde einerseits auf den Radienvektoren (R) gleitend gedacht und war andererseits gleitend an die Kreislinie des Deferenten gebunden, d. h., mit dem Deferentenzentrum verknüpft.



Die Winkelbewegung der Blicklinien (= Radienvektoren Erde-Planet) war dreifach ungleichförmig, und zwar: 1) durch die Ungleichförmigkeit auf dem Deferenten als solchem; 2) aus dem Deferentenzentrum; 3) infolge der Bewegung des Planeten auf dem Epizykel. Von solchen mathematischen Grundlagen ausgehend, gelang es Ptolemaios – *(a)* durch geeignete Wahl der Radien des Deferenten und des Epizykels, *(b)* durch entsprechende Bestimmung der Umlaufzeiten in diesen und *(c)* durch Berechnung der Neigungswinkel von Deferent und Epizykel gegen die Ekliptik – die Planetenbahnen mit allen ihren charakteristischen Stillständen und Schleifen recht genau darzustellen.

Jegliche Rückkehr zu einem einheitlichen Bild des Kosmos erschien nun unmöglich: mit den Erfolgen der mathematischen Methode in der Astronomie ging paradoxerweise die Unfähigkeit einher, die vielerlei verwickelten Himmelsbewegungen auf der Basis einer einzigen physikalischen Theorie, wie sie die Theorie des Aristoteles gewesen war, zu erklären.

16.1. Ptolemaios' physikalische Perspektive

Ptolemaios selbst war sich dieses unbefriedigenden Sachverhaltes wohl bewusst. Er scheint sich manchmal sogar für die komplizierte geometrische Darstellungsweise zu entschuldigen, die er in seinem Werk anwenden muss; außerdem betont er, dass der Begriff der Einfachheit ein relativer ist, und

dass er deshalb nicht im gleichen Sinne auf irdische und auf himmlische Phänomene angewandt werden kann. So behauptet er:

> Es wird sich wohl niemand im Hinblick auf die Dürftigkeit menschlicher Machwerke der Technik Gedanken machen, dass die hier vorgetragenen Hypothesen zu künstlich seien. Darf man doch Menschliches nicht mit Göttlichem vergleichen und ebenso wenig die Beweisgründe für so gewaltige Vorgänge den ungleichartigsten Beispielen entnehmen. Denn was könnte es Ungleichartigeres geben als Wesen, die sich ewig gleichmäßig verhalten, gegenüber Geschöpfen, die sich niemals so verhalten, oder Ungleichartigeres als Geschöpfe, die von jeder Kleinigkeit aus ihrem Gleise gebracht werden können, gegenüber Wesen, die nicht einmal durch sich selbst Störungen erleiden? Versuchen freilich soll man, soweit es möglich ist, die einfacheren Hypothesen den am Himmel verlaufenden Bewegungen anzupassen; wenn dies aber durchaus nicht gelingen will, so soll man zu den Hypothesen schreiten, welche diese Möglichkeit bieten. (...) Hierzu kommt noch eine Erwägung. Die „Einfachheit" [τὸ ἁπλοῦν] der Vorgänge am Himmel darf man nicht nach dem beurteilen, was uns Menschen als einfach gilt (...). Denn wenn jemand von diesem menschlichen Standpunkt aus seine Betrachtungen anstellt, dem dürfte nichts von allem, was am Himmel vor sich geht, einfach erscheinen, nicht einmal die Unveränderlichkeit des ersten (d. i. täglichen) Umschwungs; denn gerade dieses in alle Ewigkeit sich gleichbleibende Verhalten [ὡσαύτως ἔχειν] ist bei uns Menschen, nicht schwer durchführbar, nein, überhaupt ganz unmöglich. Man muss vielmehr in seinem Urteil von der Unwandelbarkeit der am Himmel selbst kreisenden Geschöpfe und ihrer Bewegungen ausgehen; nur unter diesem Gesichtspunkt können sie alle „einfach" erscheinen, ja noch in höherem Grade einfach als die Dinge, welche auf Erden als einfach gelten, weil keine Mühsal, kein Notzustand bei den Umläufen dieser Wesen denkbar ist.[619]

Die Astronomen müssen also die komplizierten Himmelsbewegungen so einfach wie möglich beschreiben, und sich zugleich dessen bewusst bleiben, dass die Himmelphänomene letzten Endes außerhalb des Bereiches der uns geläufigen ‚irdischen' Begriffe liegen.[620]

Ptolemaios selbst gab sich jedoch nicht völlig mit einem solchen ‚relativistischen' Ansatz zufrieden. In einem späteren Werk, *Über die Planetenhypothesen* – einer Zusammenfassung des Inhalts der *Mathematike Syntaxis*, ergänzt und verbessert auf Grund neuerer Beobachtungsergebnisse –, stellt er nämlich einige Ideen zu einer möglichen physikalischen Struktur des Planetensystems dar. Nachdem er sich im ersten Teil des Traktats von allen klassischen, nach dem aristotelischen Vorbild konstruierten astronomischen Modellen losgesagt hat,[621] verweilt er im zweiten Teil bei der Natur der himmlischen Sphären. In diesem Zusammenhang betrachtet Ptolemaios die Bewegung jedes Planeten als gesondert und von dem Planeten selbst ausgehend;[622] außerdem versucht er, obwohl er an die Realität seiner Sphären

619 *Synt. math.*, XIII, 2; 532, 13–534, 6 (dt. Übers. zit.).
620 Vgl. S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild*, zit., S. 551.
621 Vgl. Ptol., *Hypoth. plan.*, I, 1; 70, 11–72, 3 Heiberg.
622 *Ibid.*, II, 12; 131, 9–15 (dt. Übers. aus dem Arab. v. L. Nix, in: *Claudii Ptolemaei Opera quae extant omnia*, Bd. 2: *Opera astronomica minora*, Leipzig 1907).

glaubt, alle überflüssigen Annahmen auszuschalten, weil er denkt, dass die Natur selbst das Überflüssige vermeidet:

> Ferner ist es angemessen <nicht> zu denken, es sei etwas in der Natur vorhanden, das sinnlos und unnütz wäre, nämlich die vollständigen Sphären bei den Bewegungen, für die es genügte, wenn sie auf einem kleinen Teil derselben stattfänden (...).[623]

Mit anderen Worten: man braucht nicht *ganze* Sphären anzunehmen, an die der Planet befestigt ist, wenn man sich mit Kugelsegmenten begnügen kann, die durch zwei Parallelschnitte zu beiden Seiten des Epizykels erzeugt werden, auf dem der Planet seine Kreisbewegung beschreibt. So wird nun die Sphäre durch ein zwischen den konzentrischen Hohlkugeln rollendes Tamburin ersetzt, mit dem der Planet fest verbunden ist. Die Hohlkugeln können je nach Bedarf die Erde zum Zentrum haben oder aber exzentrisch zu ihr liegen, jedoch muss man auch bei ihnen nur die Teile für wirklich existent halten, die das Tamburin umschließen. Dies sind also zwei Ringe oder Wirtel, wie sie Ptolemaios im Anklang an die Wirtel Platons im *Staat* (616 d) – vgl. § 9.2.1, oben – nennt.

16.2. Erklärung der Planetenbewegungen

Wie man gesehen hat, wurde die Einheit des aristotelischen Systems durch die Annahme einer Folge fester Achsen gesichert, deren Pole an der jeweils einschließenden Sphäre befestigt waren, bis der Anschluss an die äußerste Sphäre der Fixsterne erreicht war. Ptolemaios lehnt diesen Mechanismus ab und zugleich auch dessen metaphysische Voraussetzungen (wie z.B. die Annahme von umbewegten Bewegern, die als Zweckursachen die Bewegung der Sphären verursachen), und greift auf eine platonisch geprägte, ‚vitalistische' Theorie zurück, nach der die Triebkraft des Planeten die ihm innewohnende selbstbewegende Seele ist, welche ihrerseits das gesamte System der Sphärensegmente, das mit jedem Planeten verbunden ist, in Bewegung hält. In diesem Zusammenhang suggeriert Ptolemaios einen Vergleich mit dem Flug der Vögel.[624]

[623] *Ibid.*, II, 6; 117, 35–118, 4 (dt. Übers. zit.).

[624] *Ibid.*, II, 7; 119, 18–120, 11: „Wenn sich nun jemand vorstellt, dass die Erde und die Luft sich drehen mit der Drehung dessen, das sie beide umgibt, und dass es die beiden zur Bewegung zwingt, und nimmt man die Vögel, die wir wahrnehmen, als ein Beispiel für die Bewegung der am Himmel befindlichen Dinge (...), so dürfen wir, wie bei den Vögeln von den bei uns gewöhnlichen Tieren, wenn sie sich bewegen in einer ihnen eigentümlichen Bewegung, der Anfang jener Bewegung in der in ihnen liegenden Lebenskraft ist, dann ein Impuls von dieser Lebenskraft eintritt, der sich dann in die Muskeln zieht, dann von den Muskeln in die Füße beispielshalber oder in die Vorderfüße oder die Flügel, und hier zu Ende kommt, und diese Dinge aufhören sie eins dem andern zu geben, ohne dass die ihnen eignen Bewegungen zu den Dingen, die zwischen ihnen sind, passen, während sie aber auch

Wie er ferner erklärt, ist es überhaupt nicht notwendig, dass die den verschiedenen Teilen des Systems – Epizykel, konzentrischer Kreis usw. – durch die vitale Kraft des Planeten erteilten Auftriebe dieselbe Intensität besitzen: auch im menschlichen Körper ist tatsächlich die Kraft des Verstandes nicht gleich der des Impulses, und diese wiederum ist von der Kraft der Muskeln verschieden usw.[625] Hier wendet er einige Grundbegriffe der Medizin und der Biologie seiner Zeit auf die Himmelsbewegungen an.[626] Und wie in einer fliegenden Vogelschar – so Ptolemaios – jeder einzelne Vogel von seiner Lebenskraft angetrieben wird, während der Flug des Schwarmes als Ganzes durch die Luft einen aufeinander abgestimmten Vorgang bildet, so führen die Planeten alle zusammen eine harmonische Bewegung im Himmel aus, wobei jeder einzelne ein eigenes epizyklisches System besitzt.[627]

Auf diese Art und Weise hat also Ptolemaios – unzufrieden mit dem rein ‚technischen' Fortschritt der Astronomie – versucht, einige naturphilosophische Hauptkoordinaten zu bestimmen, um mit ihrer Hilfe die schwierigen Probleme zu lösen, die sich aus der wachsenden Präzision der geometrischen Beschreibung der Himmelsbewegungen und aus der parallelen Zerstückelung des einheitlichen Bildes des Kosmos ergaben.

selbst nicht zu den Bewegungen der sie umgebenden Dinge passen, und kein zwingender Grund vorhanden ist anzunehmen, die Bewegungen aller oder der meisten Vögel geschähen durch ihre Berührung mit einander, sondern gerade die notwendige Forderung besteht, dass sie sich gar nicht berühren, wenn wir nicht wollen, dass einer den andern hindere, – so dürfen wir uns die Sache bei den himmlischen Wesen ebenso denken und der Ansicht sein, dass jedes Gestirn in seiner Klasse eine Lebenskraft hat und sich selbst bewegt und den Körpern, die durch ihre Natur mit ihm vereint sind, eine Bewegung verleiht (...)." (dt. Übers. zit.). Wie O. Neugebauer zusammenfasst: „Ptolemy (...) leaves control over its motion to each planet, independent of its neighbor – just as birds do not fly through contact with other birds that would merely hinder their movement. For the transmission of the daily rotation to all stars and planets he postulates shells (of unspecified thickness) of a mysterious ‚ether' between the contiguous planetary spheres." (*A History of Ancient Mathematical Astronomy*, zit., Bd. 2, S. 923). Zur Rolle des Äthers bei Ptolemaios vgl. Teil III, § 4.9, oben.

[625] *Ibid.*, II, 7; 120, 17–22: „Denn die Kraft des Verstandes in uns ist nicht gleich der Kraft des Impulses selbst, und diese wieder nicht gleich der Kraft der Muskeln, noch diese gleich der Kraft des Fußes; sondern sie sind in gewisser Beziehung verschieden, in ihrer Neigung nach Außen." (dt. Übers. zit.).

[626] Neben platonischen Einflüssen spiegelt diese Theorie (vgl. S. Sambursky, *Das physikalische Weltbild*, zit., S. 556) die ‚vitalistische' Lehre vom Ptolemaios' Zeitgenossen Galen wider. Insbesondere in seiner Abhandlung *Über die Muskelbewegung* (*De motu musculorum*; Bd. IV, 367–464 Kühn) hatte nämlich Galen den Begriff der vitalen Kraft auf die Dynamik der Gliedmaßen angewendet und erklärt, wie diese Kraft das Zusammenwirken der Muskelgruppen regelt und jede Störung ihrer Koordination ausschaltet, die durch eine gegenseitige Behinderung der Muskeln verursacht werden könnte.

[627] Vgl. Ptol., *Hypoth. plan.*, II, 8; 120, 23–33.

17. Schlussfolgerungen: die Suche nach Harmonie und Rationalität in den Himmelsbewegungen

Während die Babylonier sich damit begnügten, immer präzisere Beobachtungen der himmlischen Erscheinungen anzustellen und sie in immer genauere mathematische Schemata und Formeln zu sammeln, taucht bei den Griechen – wie man gesehen hat – die zusätzliche Forderung auf, die Himmelsbewegungen auf einfachere, rationale Modelle zurückzuführen. Weil nämlich der Himmel ihrer Meinung nach göttlicher ist als unsere Welt, dann muss notwendigerweise in der Region der Himmelserscheinungen eine ‚vernünftigere', ‚höhere' und einfachere Ordnung herrschen als in der sublunaren Welt.

Eine solche Forderung hat sich vor allem – seit Platon – in dem Postulat ausgedrückt, die Himmelsbewegungen mittels der ‚schönsten' und ‚harmonischsten' Bewegungen, d. h. durch gleichmäßige Kreisbewegungen, zu erklären. Diese Perspektive hat auch die aristotelische Kosmologie und Astronomie tief geprägt, wie sie vor allem in der Abhandlung *De caelo* dargestellt wird. Nach Aristoteles entsteht der Himmel nämlich aus einem ersten Körper – dem Äther –, der ursprünglicher, ‚edler' und göttlicher ist als die irdischen Elemente und sich in einem festen System von Sphären gliedert, welche ihrerseits ewige, gleichmäßige und vollständige Kreisbewegungen ausführen.[628]

V. Die Methode des Aristoteles in der Abhandlung *De caelo*

Was die Methode betrifft, die Aristoteles im Traktat *De caelo* benutzt,[629] besteht eine deutliche Divergenz im Text zwischen denjenigen Verfahren, die wir – entsprechend den Kategorien der zeitgenössischen Epistemologie –

[628] Auch die Väter der modernen Astronomie – wie z. B. Nikolaus Kopernikus und Johannes Kepler – teilten ursprünglich die Vorstellung der ‚Überlegenheit' des Himmels: obwohl sie nämlich als Christen die Gestirne nicht für göttliche Wesen halten konnten, spielte bei ihnen der Begriff der göttlichen Ordnung der himmlischen Welt eine entscheidende Rolle. Erst durch Galileo Galilei wurde die Kluft zwischen Himmelswelt und sublunarer Welt endgültig überwunden. Galilei gab nicht nur völlig die Vorstellung von dem Bereich der Himmelserscheinungen als einem ‚edleren' Reich auf, in dem – wie noch Kepler glaubte – eine höhere Ordnung herrschen soll, sondern nahm auch das Prinzip an, dass in der sublunaren Welt dieselben Gesetze gelten wie im Himmel. Von hier aus führt der Weg zur klassischen Mechanik der Himmelserscheinungen, die Newton in seinen *Principia Mathematica* gebaut hat. Vgl. Th. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 190 ff.

[629] Siehe dazu vor allem P. Moraux, *La méthode d'Aristote dans l'étude du ciel*, in: *Aristote et les problèmes de méthode. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu*

als auf den „Entdeckungskontext“ bezogen, und jenen, die wir als mit dem „Rechtfertigungskontext“ verbunden bezeichnen können.[630] Anders ausgedrückt: Aristoteles' Methode der Darstellung und, parallel dazu, die von ihm zur Bekräftigung seiner jeweiligen Thesen angewendeten Techniken der Beweisführung weisen eine merkliche Distanz zu dem intellektuellen Prozess auf, der ihn tatsächlich zur „Entdeckung“ bzw. zur Ausarbeitung seiner Theorien geführt hat. Dieser Umstand versetzt denjenigen, der die methodologische Struktur von *De caelo* (wie auch anderer aristotelischer Schriften) untersucht, in eine tendentiell ‚asymmetrische‘ Situation. Ist es nämlich einigermaßen leicht, die von Aristoteles angewandten Erklärungsmuster nachzuzeichnen, so ist es doch oftmals wesentlich schwieriger, zu bestimmen, auf welchem Wege er zu seinen Vorstellungen gelangt ist.

1. Darlegungen des „Was“ und Darlegungen des „Weshalb“

In seiner Abhandlung über das Universum und die himmlischen Substanzen (in den Büchern A und B) stellt sich Aristoteles grundsätzlich zwei Arten von Problemen.

(**A**) Die ersten betreffen die Feststellung einer Tatsache, eines „Was“. Es geht hier darum, Fragen zu beantworten, die um das ὅτι kreisen. In diesem Fall muss festgesetzt werden, dass ein bestimmtes Ding (beispielsweise der Äther) existiert, oder – was häufiger der Fall ist – es ist nachzuweisen, dass ein bestimmtes Prädikat einem bestimmten Subjekt eigen ist (zum Beispiel muss bewiesen werden, dass der Äther unentstanden und unvergänglich ist).

(**B**) Ferner gibt es die Probleme, die sich auf das διότι beziehen, auf das „Weshalb“, d.h. auf die Erklärung einer Tatsache, welche selbst als gegeben betrachtet wird. Beispielsweise stellt sich Aristoteles die Frage, aus welchem Grund die Ortsbewegungen der himmlischen Körper zahlreich

à Louvain du 24 Août au 1er Septembre 1960, hrsg. v. S. Mansion, Louvain-Paris 1961, S. 173–194. Die im Folgenden dargelegten Überlegungen sind im Wesentlichen dieser grundlegenden Studie Moraux' verpflichtet, die in Aristote, *Du ciel*, zit., S. CVI ff., neu erschienen ist. Zum Thema s. auch G. F. McCue, „Scientific Procedure in Aristotle's *De Caelo*“, *Traditio*, XVIII (1962), S. 1–24; W. Kullmann, *Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft*, Berlin-New York 1974, S. 243–250; L. Elders, *Aristotle's Cosmology*, zit., S. 43–58, S. Leggatt, *Aristotle on the Heavens*, zit., S. 13–23; G.E.R. Lloyd, *Aristotelian Explorations*, Cambridge 1996, Kap. 8 („Heavenly aberrations: Aristotle the amateur astronomer“), S. 160–183.

[630] Bekanntermaßen hat Hans Reichenbach als erster – in seinem Werk: *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge*, Chicago 1938 – die allgemeine Unterscheidung zwischen „Entdeckungskontext“ und „Rechtfertigungskontext“ eingeführt, auf der später Karl Raimund Popper mit besonderem Nachdruck bestanden hat (s. insbes. *Logik der Forschung*, Tübingen ^{7}1982, S. 71 ff.).

sind (vgl. B 3), oder weshalb die Umdrehung des Himmels in eine Richtung und nicht in die andere erfolgt.

1.1. Die Aufdeckung des „Weshalb"

Beginnen wir mit (**B**). In den *Zweiten Analytiken* (A 13) führt Aristoteles aus, dass man zur Entdeckung des διότι gelangt, wenn die Prämissen des Syllogismus den Grund für die zu erklärende Tatsache angeben, die im Schluss ausgedrückt wird.[631] Versuchen wir also zu untersuchen, welche Gründe Aristoteles in *De caelo* für die Tatsachen, die er zu erklären sucht, ausmacht. Betrachten wir den Fall der Mehrzahl der himmlischen Ortsbewegungen (vgl. *De caelo*, B 3): Aristoteles rechtfertigt sie, indem er von der göttlichen Aktivität ausgeht, ja er leitet sie in gewisser Weise von dieser her. Denn die Aktivität Gottes erfordert als ewiges Leben eine ewige Bewegung: die kreisförmige Ortsbewegung des Himmels. Doch die Kreisbewegung zieht ihrerseits die Existenz eines unbeweglichen Mittelpunkts nach sich, welcher im Falle des Himmels die Erde sein muss. Andererseits impliziert die Existenz der Erde die ihres konträren Gegenteils, des Feuers, wie auch der mittleren Elemente (d. h. der Luft und des Wassers). Nun müssen die sublunaren Elemente, da sie nicht durch eine ewige Bewegung belebt sein können, wechselseitige Einwirkungen ausführen und erdulden. Daher wird es Entstehung geben, und diese wird ihrerseits nur unter der Bedingung stattfinden können, dass die himmlischen Körper verschiedene Bewegungen ausführen. Diese komplexe Erklärung hat im Wesentlichen eine *theologische* Ausrichtung: Die Struktur des Universums wird auf seine Relation zu Gott zurückgeführt. Aus methodologischer Sicht ist dies also ein typischer Fall, in dem die Wissenschaft, mit deren Hilfe das διότι entdeckt

[631] Zu den epistemologischen Reflexionen des Aristoteles vgl. M. Mignucci, *La teoria aristotelica della scienza*, Firenze 1965 und Id., *L'argomentazione dimostrativa in Aristotele: Commento agli Analitici Secondi*, Bd. 1, Padova 1975; J. Barnes, „Aristotle's Theory of Demonstration", *Phronesis*, XIV (1969), S. 123–152, jetzt in: *Articles on Aristotle*, hrsg. v. J. Barnes, M. Schofield und R. Sorabji, zit., Bd. 1, S. 65–87; J. M. Le Blond, *Logique et méthode chez Aristote. Etude sur la recherche des principes dans la physique aristotélicienne*, Paris ^{2}1970; W. Kullmann, *Wissenschaft und Methode*, zit. (grundlegend); H. Spanu, *Methodologische Untersuchungen zur aristotelischen „Wissenschaftstheorie"*, München 1976; G.E.R. Lloyd, *Aristotelian Explorations*, zit., Kap. 1: „The theories and practices of demonstration", S. 7–37; R. D. McKirahan, *Principles and Proofs. Aristotle's Theory of Demonstrative Science*, Princeton 1992; O. Goldin, *Explaining an Eclipse. Aristotle's ‚Posterior Analytics' 2.1–10*, Ann Arbor (Michigan) 1996. Von beträchtlichem Interesse sind darüber hinaus einige der Beiträge in dem Band: *Aristotle on Science. The „Posterior Analytics". Proceedings of the Eight Symposium Aristotelicum held in Padova from September 7 to 15, 1978*, hrsg. v. E. Berti, Padova 1981.

wird, universeller und höherstehend ist als diejenige, welche das ὅτι bestimmt (vgl. *An. Post.*, A 13, 78 b 34–79 a 16). Eine Analyse der übrigen Beweise, die Aristoteles in den ersten beiden Büchern von *De caelo* ausführt, führt zu dem Schluss, dass sich der Philosoph in der Mehrzahl der Untersuchungen zum „Weshalb" analog auf Überlegungen bezieht, die nicht in den Bereich der Astronomie fallen. Dies geschieht gemäß einer Methode, die von Aristoteles zweifelsohne als vollauf legitim betrachtet wird.[632]

1.2. Die Untersuchung, die auf das „Was" bezogen ist

Komplexer ist der Fall von (A), also der Untersuchung des ὅτι. In den *Analytiken* führt Aristoteles aus, dass die Sinnesempfindung am Anfang wissenschaftlicher Erkenntnis steht. Es ist in der Tat die Sinnesempfindung, von der die Induktion ausgeht, die zum Universellen führt: Und jede Beweisführung geht vom Universellen aus (vgl. *An. Post.*, A 18). Andererseits ist die sinnliche Wahrnehmung nicht mit der Entdeckung des ὅτι identisch, weil diese eine wissenschaftliche Erkenntnis ist und als solche einen universellen Charakter hat, den die Sinnesempfindung nicht besitzt (*ibid.*, A 31, 87 b

[632] Es trifft tatsächlich zu, dass Aristoteles die μετάβασις ἐξ ἄλλου γένους verurteilt: Somit bestreitet er, dass sich aus den Prinzipien, die der Arithmetik eigen sind, Schlüsse ziehen lassen, welche der Geometrie zugehören. Nichtsdestoweniger gibt es Fälle, in denen eine derartige μετάβασις legitim erscheint: beispielsweise dann, wenn eine Wissenschaft einer anderen untergeordnet ist und von dieser einige Schlussfolgerungen bezieht. Vgl. *An. Post.*, A 7, 75 b 12–20: „Aus diesem Grund ist es der Geometrie nicht möglich zu beweisen, dass es von den konträren Dingen eine einzige Wissenschaft gibt – und nicht einmal dass zwei Kubikzahlen eine Kubikzahl bilden – noch einer anderen Wissenschaft das, was einer von ihr verschiedenen zugehört, es sei denn was sich so zueinander verhält, dass das eine unter dem anderen ist, wie die Optik zur Geometrie und die Harmonik zur Arithmetik – und ebenfalls nicht wenn etwas auf die Linien nicht als Linien zutrifft und als abhängig von den spezifischen Prinzipien, wie etwa ob die schönste aller Linien die Gerade ist oder ob sie sich konträr verhält zum Kreisförmigen; denn nicht als auf ihre spezifische Gattung trifft es zu, sondern als auf etwas Gemeinsames." (dt. Übers. v. W. Detel, in: Aristoteles, *Analytika Posteriora*, 1. Halbband [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 3, T. II 1], Berlin 1993). Siehe auch *ibid.*, 9, 76 a 9–15: „(...) wenn [wir etwas] so wie das Harmonische durch Arithmetik [wissen]: derartige Dinge werden bewiesen zwar auf dieselbe Weise, unterscheiden sich jedoch – das Dass nämlich gehört zu einer anderen Wissenschaft – denn die zugrundeliegende Gattung ist eine andere –, das Weshalb dagegen zu einer höheren, zu der die an sich zutreffenden Eigenschaften gehören. Daher ist auch aus diesen Dingen einleuchtend, dass es nicht möglich ist, eine jede Sache schlechthin zu demonstrieren außer aus den Prinzipien einer jeden Sache. Aber die Prinzipien dieser Dinge besitzen das Gemeinsame." (dt. Übers. zit.). Vgl. dazu Mignucci, *L'argomentazione dimostrativa*, zit., S. 136 ff. Außerdem kommt die Feststellung eines ὅτι gewöhnlich einer Wissenschaft zu, die der Sinneswahrnehmung näher steht, während die Entdeckung des διότι einer Wissenschaft eigen ist, die einen höheren Abstraktionsgrad besitzt (vgl. *An. Post.*, A 13, 78 b 34–79 a 16).

28–88 a 5). Tatsächlich resultiert die Entdeckung des ὅτι aus einem Syllogismus, bei dem die Prämissen eigentlich nicht den Grund des Schlusses angeben, sondern Sätze enthalten, die offensichtlicher sind als der Schluss, welcher daraus gezogen wird:[633] Damit führt der Syllogismus des ὅτι von evidenten Tatsachen zu einer solchen, die dies in geringerem Maße ist. Wenn es allerdings zutrifft, dass die sinnliche Wahrnehmung nicht mit der effektiven Erkenntnis der Tatsache identisch ist, so trägt sie doch unzweifelhaft in erheblichem Maße zu dieser bei: Ihre Wiederholung führt den Forscher oftmals zum Universellen (*ibid.*, 88 a 11–17).

I. Die sinnliche Beobachtung

Dies ist also die aristotelische Theorie der Suche nach dem ὅτι. Freilich stellt man fest, dass in *De caelo* der Sinnesempfindung und der Beobachtung eine weitaus eingeschränktere Rolle zugewiesen wird als aufgrund der epistemologischen Thesen anzunehmen wäre, welche in den *Analytiken* dargelegt werden: Augustin Mansion hat deshalb behauptet, dass im Traktat eine

[633] Beispielsweise wird die Nähe der Planeten mit der Tatsache bewiesen, dass sie nicht funkeln, obwohl es in Wirklichkeit die Nähe ist, die die *Ursache* für das Fehlen eines Funkelns darstellt. Vgl. *De caelo*, B 8, 290 a 18–22, sowie *An. Post.*, A 13, 78 a 26–b 4: „[Das Dass und das Weshalb zu wissen, macht einen Unterschied], wenn [die Deduktion] zwar durch unvermittelte Dinge zustande kommt, aber nicht durch das Ursächliche, sondern, wenn die Dinge konvertieren, durch das Bekanntere. Es hindert nämlich nichts daran, dass, wenn sie wechselseitig voneinander ausgesagt werden, zuweilen bekannter das Nicht-Ursächliche ist, so dass durch dieses die Demonstration zustande kommen wird, wie etwa dass die Planeten nahe sind durch das Nicht-Funkeln; es sei C Planeten, B das Nicht-Funkeln, A das Nahesein. Wahr also ist es, das B vom C auszusagen, denn die Planeten funkeln nicht, aber auch das A vom B, denn das Nicht-Funkelnde ist nahe; dieses aber sei angenommen durch Induktion oder durch Wahrnehmung. Notwendig also trifft das A auf das C zu, so dass demonstriert ist, dass die Planeten nahe sind. Dieses nun ist die Deduktion nicht des Weshalb, sondern des Dass, denn nicht aufgrund des Nicht-Funkelns sind sie nahe, sondern auf Grund des Naheseins funkeln sie nicht. Es ist aber möglich, dass auch durch das Erstere das Letztere bewiesen wird, und es wird die Demonstration des Weshalb sein: es sei etwa C Planeten, B das Nahesein, das A das Nicht-Funkeln; so trifft also das B auf das C zu und das A auf das B, so dass auch auf das C das A, das Nicht-Funkeln. Und es ist die Deduktion des Weshalb; angenommen nämlich wurde das ursprüngliche Ursächliche." (dt. Übers. zit.). Noch ein Beispiel, diesmal in Bezug auf die Kugelform des Mondes. Vgl. *De caelo* B 11, 291 b 18–21, sowie *An. Post.*, A 13, 78 b 4–13: „Wiederum, wie sie vom Mond beweisen, dass er kugelförmig ist, durch die Zunahmen – wenn nämlich das so Zunehmende kugelförmig ist, der Mond aber zunimmt, so ist einleuchtend, dass er kugelförmig ist –, so ist auf diese Weise nun die Deduktion des Dass entstanden, wenn dagegen der Mittelbegriff umgekehrt festgesetzt ist, die des Deshalb. Denn nicht aufgrund der Zunahmen ist er kugelförmig, sondern aufgrund des Kugelförmig-Seins nimmt er derartige Zunahmen an – Mond C, Kugelförmig B, Zunahme A." (dt. Übers. zit.).

„hybride Methode" angewandt werde.[634] In der Tat argumentiert Aristoteles dann, wenn er in dieser Schrift ein ὅτι bestimmt, zumeist a priori: So weist er zuerst mittels einer vernunftgemäßen Argumentation nach, wie der Himmel beschaffen sein muss; im Folgenden bemerkt er gelegentlich im Kontext anderer dialektischer Überlegungen, dass die Beobachtung das, was bereits argumentativ bewiesen worden ist, bestätigt (vgl. A 3, 270 b 11 ff.). In diesem Zusammenhang muss allerdings eine Unterscheidung getroffen werden: Es trifft zu, dass Aristoteles sich bei der Bestimmung eines ὅτι innerhalb seiner Untersuchung des Himmels nur selten (und lediglich in einer untergeordneter Art und Weise) auf die am Himmel beobachteten Phänomene stützt;[635] andererseits geht er viel häufiger – und zwar stets zum Zwecke der Erforschung der himmlischen Realität – von den Phänomenen aus, die in der *sublunaren* Welt zu beobachten sind. In der Tat beruft er sich, wenn es darum geht, zu beweisen, dass das All eine bestimmte Eigenschaft besitzt, im Wesentlichen auf die Prinzipien der irdischen Physik. Eine analoge Feststellung kann hinsichtlich der aristotelischen Untersuchung der himmlischen Wesen getroffen werden: Obgleich er diese als gänzlich von den irdischen Dingen verschieden und diesen unweigerlich überlegen ansieht,[636] verweist

[634] „Méthode bâtarde": so klingt Mansions Definition. Wie er behauptet, sind die Abhandlungen *De caelo* und *De generatione et corruptione* „traités philosophiques (...), sans le moindre doute, mais où la spéculation philosophique s'allie à des vues et à des constatations qui relèvent plutôt de la science, au sens étroit du mot. La structure déductive de l'exposé, – surtout là où l'on descend aux particularités, – est ici (...) apparente, mais c'est (...) une apparence trompeuse : en réalité Aristote s'efforce de rejoindre par ce procédé un peu factice des conclusions assez générales, qui lui sont suggérées plutôt qu'imposées par l'expérience, généralisations, par l'esprit et sans fondements suffisants, d'indications fournies par l'expérience ou interprétations de celle-ci basées sur des préjugés du sens commun. Méthode bâtarde, en somme, et dont la dualité est d'autant plus fâcheuse, qu'elle n'est pas avouée, n'étant pas reconnue de façon conscient par l'auteur dans les traités en question." (A. Mansion, *Introduction*, zit., S. 211).

[635] Von den Beobachtungen himmlischer Phänomene, die in den auf die Feststellung eines ὅτι ausgerichteten Beweisführungen verwendet werden, lassen sich folgende nennen (vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. CXIV, Anm. 1): die Rotation des Himmels (vgl. *De caelo*, A 5, 272 a 5; B 4, 287 a 11); die Unbeweglichkeit der Himmelspole (*ibid.*, B 2, 285 b 10); das Aufgehen der Sterne im Osten (*ibid.*, B 2, 285 b 18); das Fehlen von Veränderungen in der Anordnung der Fixsterne (*ibid.*, B 6, 288 b 10 und 289 a 6); die von der Sonne ausgestrahlte Wärme (*ibid.*, B 7, 289 a 32); das Fehlen einer Rotation und eines Rollens bei den Sternen, das Flackern der Fixsterne und der Umstand, dass das ‚Antlitz' des Mondes stets der Erde zugewandt ist (*ibid.*, B 8, 290 a 11–27); schließlich die Mondphasen und die Verfinsterungen der Sonne (*ibid.*, B 11, 291 b 18–22).

[636] Vgl. F. Solmsen, *Aristotle's System*, zit., S. 309. Und eben mit Blick auf diese Verschiedenheit und die derart unerreichbare Überlegenheit der himmlischen Wesen gegenüber den irdischen ist Pierre Aubenque (im Rahmen einer bemerkenswert eindrucksvollen, zugleich aber ‚radikalen' Lektüre von *De caelo*) sogar so weit gegangen, von dem Misserfolg [*échec*] zu sprechen, zu welchem Aristoteles' Versuch führe, auf den Himmel und das Göttliche

er doch bei ihrer Erforschung vielfach auf Beobachtungen, welche die sublunare Region betreffen. Demnach leitet Aristoteles die eigenen Lehren über die himmlischen Wesen von seiner irdischen Physik und *nicht* von der direkten Beobachtung des Himmels ab.[637]

Der Weg, auf dem Aristoteles dazu gelangt ist, seine Theorien über den Himmel auszudenken, ist jedoch – wie man leicht feststellen kann – von der Vorgehensweise sehr verschieden, derer er sich bei ihrer Darlegung bedient: eine Vorgehensweise, welche durch eine unverkennbare Vorliebe für die logische Deduktion und durch eine gewisse Vernachlässigung der Beobachtung gekennzeichnet ist. Vor dem Hintergrund einiger Überlegungen deduktiven und abstrakt aprioristischen Zuschnitts fassen wir nämlich eine Sicht der Welt, die dem Aristoteles als unmittelbar evident gelten musste. Er ist tatsächlich von der Vorstellung eines kugelförmigen Universums ausgegangen, in dem die Erde unbeweglich in der Mitte verweilt, wobei die Mitte ihrerseits als Bezugspunkt für die Bestimmung der einfachen Bewegungen angenommen wird. Und auf eben dieser intuitiven Vorstellung des Kosmos – die Vertreter des Neopositivismus wie auch Karl Popper würden sie als „metaphysisch" bezeichnen –[638] beruhen in Wirklichkeit die

Kategorien anzuwenden, die ausschließlich für die irdischen Wesen gültig seien: „lorsque Aristote prétend appliquer au Ciel et *a fortiori* à ce qui est au-delà du Ciel des catégories issues du langage humain et valables de ce fait pour le monde des hommes, il ne peut que s'apercéoir, même si ce n'était pas son propos, que ces catégories sont inapplicables au divin. Si donc le *De caelo* d'Aristote s'insère dans une tradition d'exercises dialectiques qui remontent à Parménide, c'est moins par la permanence d'une même technique catégoriale d'investigation, que par la permanence de l'échec, plus ou moins consciemment assumé d'ailleurs, de cette technique dans le cas de l'Un ou du divin." (*Le problème de l'être chez Aristote*, Paris ²1966, S. 379).

[637] Von den Beobachtungen und Prinzipien, die die sublunare Region betreffen, auf welche Aristoteles bei seiner Untersuchung der himmlischen Wesen zurückgreift, seien wenigstens die folgenden erwähnt (vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. CXV, Anm. 1): die Theorie der vier Elemente sowie der natürlichen Bewegungen und Orte; die Lehre vom Gewicht mitsamt der Gesetze für fallende Körper; die Theorie von Entstehen und Vergehen; der Gegensatz zwischen Naturgemäßem und Naturwidrigem; der Hylomorphismus, d.h. die Lehre vom Zusammenwirken von Materie und Form; die Doktrin, wonach bei den Lebewesen Ortsbestimmungen wie das Vorne und das Hinten, das Rechts und das Links, etc. existieren; die Theorie bezüglich der Bewegung von Geschossen; schließlich die Beobachtungen zur Entstehung und die Wirkungen der Geräusche.

[638] Bekanntlich sind die „metaphysischen" Sätze für die Vertreter des Neopositivismus Sätze, die nicht durch das induktionslogische Abgrenzungkriterium gerechtfertigt werden können; solche Sätze seien deshalb „sinnlos". So z.B. auch beim ‚ersten' Wittgenstein, für den jeder „sinnvolle Satz" logisch auf „Elementarsätze" zurückführbar sein muss, die ihrerseits, wie übrigens alle „sinnvolle Sätze", als „Bilder der Wirklichkeit" charakterisiert werden (vgl. *Tractatus logico-philosophicus*, insb. Sätze 2.221: „Was das Bild darstellt, ist sein Sinn"; 4.01: „Der Satz ist ein Bild der Wirklichkeit (...)"; 4.03: „(...) Der Satz sagt nur insoweit etwas aus, als er ein Bild ist"; 5: „Der Satz ist eine Wahrheitsfunktion der Elementarsätze",

Beweisführungen und Widerlegungen des Aristoteles, welche jedoch präsentiert werden, als ob sie fast wie den bloßen Anforderungen einer strengen Rationalität entsprechende geometrische Beweise wären.[639]

Wir haben gesehen, dass die aristotelische Konzeption der Wissenschaft, wie sie in den *Analytiken* illustriert wird, keinesfalls mit der Ablehnung der sinnlichen Erkenntnis verbunden ist. Vielmehr erscheint letztere, insofern sie den Ausgangspunkt für die Induktion darstellt, die zum Universellen führt, als strukturelle Bedingung wissenschaftlicher Kenntnis. So ergibt sich der Gedanke, dass die durch eine geringe Wertschätzung sinnlicher Erfahrung gekennzeichnete Haltung, welche Aristoteles in *De caelo* einnimmt, nicht in allgemeinen epistemologischen Prinzipien, sondern in spezifischeren Faktoren ihren Ursprung hat. Der wichtigste dieser Faktoren besteht zweifelsohne in der in einigen methodologischen Überlegungen des Traktats ausgedrückten Überzeugung, dass die mittels der Sinne durchgeführte Untersuchung *mit Blick auf die himmlischen Wesen* unzureichend, ja irreführend sei.[640] Dies ist sicherlich der Grund, weshalb Aristoteles bei der Erforschung des Himmels gewöhnlich der vernunftgemäßen Überlegung wie auch der Anwendung von Prinzipien der irdischen Physik den Vorzug gibt, da diese Untersuchungsmethoden seiner Meinung nach zuverlässiger und genauer sind als die Beobachtung der himmlischen Phänomene. Bedenkt man, dass die Redaktion von *De caelo* (zumindest was die hauptsächlichen Teile der beiden ersten Bücher angeht) wahrscheinlich auf die Anfangsphase von Aristoteles' wissenschaftlicher Tätigkeit zurückgeht und der Einfluss des *Timaios* sich in der Abhandlung als sehr stark erweist, so scheint

in: L. Wittgenstein, *Schriften*, Bd. 1, Frankfurt a.M. 1960, S. 16, 26, 28, 43). Karl Raimund Popper seinerseits bestimmt die metaphysischen Sätze als *nicht falsifizierbare* Sätze (s. vor allem *Logik der Forschung*, zit., S. 16, 31, 34, 212); seiner Meinung nach sind sie jedoch sinnvoll und unter Umständen auch von großer Bedeutung für die Wissenschaft: *ibid.*, S. 13, 93, 222–223 und *passim*, sowie Id., *Vermutungen und Widerlegungen. Das Wachstum der wissenschaftlichen Erkenntnis* [Orig.-Tit.: *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*], dt. Übers. v. G. Albert, M. Mew, K. R. Popper, E. Schiffer, G. Siebeck, Tübingen 1994, insb. Kap. 8: „Über die Stellung der Erfahrungswissenschaft und der Metaphysik", Bd. 1, S. 269–291, und Kap. 11: „Die Abgrenzung zwischen Wissenschaft und Metaphysik", Bd. 2, S. 368–424.

[639] Der – im Kapitel A 2 erbrachte – Nachweis der Existenz eines Körpers, der sich seiner Natur gemäß kreisförmig bewegt, bietet sich für analoge Überlegungen an. Dieser weist sich nämlich als logisch derart zwingend auf, dass dabei von jedwedem Rückgriff auf empirische Daten abgesehen werden kann und muss: Um den rein rationalen Charakter dieser Argumentation zu erhalten, sagt Aristoteles noch nicht einmal ausdrücklich, dass der Körper, dessen Existenz er beweist, derjenige des Himmels ist. Allerdings ist es offensichtlich *in Wirklichkeit* gerade der Anblick der Himmelsrotation gewesen, der das Bedürfnis entstehen ließ zu beweisen, dass ein fünftes Element existiert, dessen naturgemäße Bewegung eben die kreisförmige ist.

[640] Vgl. insb. *De caelo*, B 3, 286 a 3–7; B 8, 290 a 13–18; B 12, 292 a 14–17.

nahe zu liegen, in dem relativen Misstrauen, das Aristoteles hier gegen den Einsatz sinnlicher Erkenntnis bei der Erforschung des Himmels hegt, teilweise ein platonisches Erbe zu sehen. In der Tat hatte Platon ein solches Misstrauen zum normativen Prinzip der wissenschaftlichen Astronomie erhoben,[641] indem er sich vornahm, ein ‚ideales' und gewissermaßen apriorisches System der Gestirne und ihrer Bewegungen aufzubauen.[642]

II. Der Vernunftschluss

In seiner Kosmologie schenkt Aristoteles also dem Vernunftschluss das größte Vertrauen.[643] Bei den Argumenten, welche auf den Nachweis eines

[641] Platon verurteilte die auf Beobachtungen beruhende Astronomie, welche den Planeten unregelmäßige, launische – kurzum: Wesen von solcher Vollkommenheit unwürdige – Bewegungen zuschrieb, und schlug vor, sie durch eine geometrische Astronomie zu ersetzen, welche in der Lage wäre, durch vernunftgemäße Überlegung und Berechnung die einfachen und regelmäßigen Bewegungen zu entdecken, welche den Sternen eigen sind und durch ihres Zusammenwirken den Ursprung der sichtbaren Erscheinungen bilden: vgl. insb. *Resp.*, VII, 529 a–530 c sowie *Leg.*, VII, 821 b–822 c (s. auch *Epin.*, 982 a–983 c). Zur Bedeutung der Astronomie bei Platon vgl. Teil IV, § 9.4, oben.

[642] Wie J. Mittelstraß bemerkt: „Nach Platon gibt es (jedenfalls in der ‚Politeia') keine Astronomie von dieser Welt, ihre Gegenstände gehören nicht in den phänomenalen Bereich und erscheinen auch nicht in ihm. Es wäre darum ganz unsinnig, eine hypothetische Bewegungskonstruktion für die wahre Bewegung, wie sie in den scheinbaren Bewegungen erscheint, auszugeben. (...) So wird gerade am Beispiel der Astronomie deutlich, dass Platon die Bedeutung des *Zusammenhanges von Vernunft und Erfahrung* für eine Wissenschaft noch nicht kennt. Erfahrung spielt im Falle der Astronomie eine ganz unwissenschaftliche Rolle, sie leistet lediglich Hebammendienste für die Vernunft. Wo Platon, wie in der Astronomie, auf sie trifft, sucht er sie auszuschließen. Diese Erfahrung wird für ihn zum Zeichen der Unwissenschaftlichkeit, er kommt in seiner Wissenschaft nicht allein mit der Vernunft aus, sondern macht deren Unabhängigkeit von jeder Erfahrung geradezu zum Kriterium ihrer Wissenschaftlichkeit." (*Die Rettung der Phänomene*, zit., S. 122).

[643] In *De caelo* kehren Ausdrücke wie ἀνάγκη, φανερόν, δῆλον, οὐκ ... ἐνδέχεται, ἀδύνατον, usw. mit signifikanter Häufigkeit wieder und zeugen von der Intention des Aristoteles, vielen seiner Argumente eine absolute Gültigkeit zu verleihen. Andererseits betont er an anderen Stellen, dass einige seiner Schlussfolgerungen lediglich den Charakter des *Wahrscheinlichen* hätten (vgl. *De caelo*, B 5, 287 b 25–288 a 2 und B 12, 291 b 24–28). Wenn es nämlich – so Aristoteles – nicht möglich ist, „zwingendere Argumente" (ἀκριβέστεραι ἀνάγκαι: *ibid.*, B 5, 287 b 34) zu formulieren, dann ist es zumindest der Mühe wert, darzulegen, „was (...) richtig erscheint" (τὸ φαινόμενον ῥητέον: *ibid.*, 288 a 1–2). In diesem Zusammenhang ist zwischen verschiedenen Ebenen der Überzeugung zu unterscheiden: Aristoteles führt aus, dass bei der Beurteilung derer, die zu besonders schwierigen Themen ihre Meinung äußern, nicht allein die ‚Ehrbarkeit' der Motive einzuschätzen ist, die sie antreiben, sondern es auch zu erwägen gilt, nach welcher Art der Überzeugung diese Leute streben, indem man darauf schaut, „wie es mit ihrer Überzeugung steht, ob sie nämlich nur menschlicher Natur [ἀνθρωπίνως] ist oder auf einer solideren Grundlage beruht [καρτερώτερον]"

„Was" abzielen, stützt er sich allerdings oftmals, wie schon gesagt, auf Gesetze, die aus der Beobachtung der irdischen Welt hergeleitet sind, und, auf einer ‚strukturelleren' Ebene, auf eine bereits zuerst unmittelbar gegebene und intuitive Vorstellung des Kosmos. Andererseits basieren seine Beweisführungen auch auf einigen Prinzipien regulativer Art, von denen mindestens zwei zu nennen sind. (α) Ein Prinzip, auf welches sich Aristoteles vielfach beruft, ist jenes, welches das Streben der Natur zum Besten hin zum Inhalt hat. Aristoteles' optimistische Sichtweise basiert auf der Überzeugung, wonach die *physis* nichts ohne ein Ziel tut, alles einen Zweck hat und die Realität rational ist. Der Philosoph verwirft sogleich – in einem fast automatischen Selektionsprozess – die Hypothesen, welche dieser Sicht der Realität widersprechen würden, während er diejenigen gelten lässt, die sie bestätigen (vgl. A 4, 271 a 30 ff.; B 8, 290 a 29 ff.; B 11, 291 b 12 ff.). (β) Analog dazu hegt Aristoteles keinerlei Zweifel daran, dass der Himmel und die Gestirne durch ihre Erhabenheit und Schönheit, durch das Gleichmäß ihrer Bewegungen und die Vollkommenheit ihres Lebens der irdischen Welt überlegen sind: Weit davon entfernt, als träge Massen betrachtet werden zu können, sind sie göttliche Lebewesen (vgl. B 12, 292 a 18 ff.). Das Prinzip der absoluten Vollkommenheit der himmlischen Wesen, welches seinerseits zweifelsfrei ebenfalls auf platonischen Einfluss zurückgeht, hat eine der Grundkoordinaten der aristotelischen Kosmologie geliefert.

III. Die doppelten Beweisführungen

Ein äußerst interessanter Aspekt der aristotelischen Methode, wie sie sich in *De caelo* zeigt, besteht schließlich in den doppelten Beweisführungen. Aristoteles beschränkt sich nicht darauf, diese mit einer gewissen Häufigkeit zu verwenden, sondern unterscheidet sie außerdem in präziser Weise. Betrachten wir einige Beispiele.

(*ibid.*, 287 b 33–34). Für Aristoteles besteht also keine einfache Dichotomie zwischen einem genauen und zugleich umfassenden Wissen auf der einen, und einer vollkommenen Unwissenheiten auf der anderen Seite: Zwischen diesen beiden Dimensionen erstreckt sich ein weiter Bereich, der im Zeichen einer wahrscheinlichen, dialektischen – eben: menschlichen – Rationalität steht. Vor diesem Hintergrund kommt der Fähigkeit, in angemessener Weise zwischen den Fällen, in denen streng beweiskräftiges Wissen möglich, und jenen, in welchen ein solches unerreichbar ist, zu unterscheiden, offensichtlich eine entscheidende Bedeutung zu. Siehe dazu A. Jori, *Der Kosmos als Lebewesen. Einige Probleme und Lösungen des ‚astronomischen Vitalismus', in Aristoteles, „De caelo"*, in: *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption*, hrsg. v. J. Althoff, B. Herzhoff und G. Wöhrle, Bd. XII, Trier 2002, S. 69–86, insb. S. 83 ff.

(α) Um nachzuweisen, dass ein unbegrenzter Körper unmöglich ist, bedient sich Aristoteles einer zweifachen Argumentation: (α_1) die eine (A 5–6) wird als διὰ τῶν κατὰ μέρος definiert, (α_2) die andere (A 7) als καθόλου bezeichnet (vgl. A 7, 274 a 19–29). Vermittels (α_1) beweist er, dass das Universum nicht unbegrenzt sein kann, da keines der Elemente, welche seine Bestandteile darstellen, dies sein kann: Die Untersuchung betrifft zunächst das Element, das sich kreisförmig bewegt (A 5), und dann diejenigen, deren Bewegung die geradlinige ist (A 6). Die Beweisführung (α_2) hingegen sieht völlig von den Elementen ab und erwägt aus einer universelleren Sicht heraus die inakzeptablen Implikationen von der Vorstellung selbst eines unbegrenzten Körpers: In diesem Zusammenhang gestaltet sie sich in der Form eines Prozesses der logischen Sonderung [διαίρεσις], der auf bestimmten essentiellen Eigenschaften des Alls beruht.

(β) Auch der Nachweis der Einmaligkeit der Welt artikuliert sich in zwei Beweisfolgen. (β_1) In der ersten (A 8), die nicht wenige Berührungspunkte mit dem Beweis der Begrenztheit διὰ τῶν κατὰ μέρος aufweist, stellt Aristoteles zunächst die absurden Konsequenzen dar, welche die Hypothese einer Vielzahl von Welten mit Bezug auf die Ortsbewegung der Körper, die sich geradlinig bewegen, zur Folge hätte. Der Philosoph weist ferner darauf hin, dass eine analoge Beweisführung auch hinsichtlich des sich kreisförmig bewegenden Körpers erfolgen könnte. (β_2) Die zweite Beweisführung hat einen abstrakteren Charakter und eine allgemeinere Tragweite. Ausgehend von einer Aporie, die aus der hylomorphischen Theorie resultiert – d. h. aus der Theorie des Zusammenwirkens von Materie und Form bei den sinnlich wahrnehmbaren Dingen –, weist Aristoteles nach, dass das Universum die Totalität der existierenden Materie umfasst, so dass seine Form sich nur ein einziges Mal verwirklichen kann.

(γ) Das berühmteste Beispiel für eine doppelte Beweisführung ist jedoch das der Ewigkeit der Welt: eine Theorie, welche Aristoteles insbesondere gegen die Platoniker geltend macht, die unter Berufung auf den *Timaios* die Welt als entstanden, aber zu ewiger Dauer bestimmt auffassten. Zunächst (γ_1) begegnet Aristoteles den Platonikern mit einer ersten Widerlegung (A 10), die er als „physikalisch" oder „naturwissenschaftlich" definiert (φυσικῶς: A 10, 280 a 32). Dabei berücksichtigt er eine Reihe von Beobachtungen, aus denen hervorgeht, dass alles, was entsteht, auch vergeht; er verweist zudem auf das Universum, seine Teile und die möglichen Ursachen seiner Entstehung und seiner Auflösung. (γ_2) Die zweite Widerlegung (A 11–12), die als „allgemein" oder „universell" bezeichnet wird (καθόλου: 280 a 33), untersucht hingegen in abstrakter Weise Begriffe wie „möglich", „unmöglich", „vergänglich", „unvergänglich", etc.: Aristoteles analysiert deren wechselseitige Relationen und gelangt dabei zu dem Schluss, dass nichts zugleich entstanden und unvergänglich sein kann.

Jenseits ihrer Differenzen weisen diese doppelten Beweisführungen einige gemeinsame Züge auf, die sich nicht nur als charakteristisch für den von Aristoteles in *De caelo* vertretenen methodologischen Ansatz erweisen, sondern auch als geeignet, zu zeigen, in welche Richtung die Vorlieben des Philosophen zu jener Zeit tendierten, als er das Werk verfasste. Allgemein gesagt: Wenn Aristoteles dasselbe Thema zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen unterzieht, so unterscheiden sich diese durch die Sichtweise, aus welcher heraus das Objekt analysiert wird. Die perspektivische Ausrichtung der ersten Untersuchung ist gewöhnlich spezifischer, konkreter als die der zweiten, in der Aristoteles um einen höheren Abstraktionsgrad bemüht ist. Diese zweite, „allgemeinere" Untersuchung scheint aber im Ermessen des Aristoteles die entscheidende zu sein.

2. Die Bekräftigungen oder ‚schwachen Beweise'

Es sei schließlich auf einige Aspekte der Vorgehensweise des Aristoteles hingewiesen, welche in den Einleitungen und, mehr noch, in den Schlussbemerkungen der verschiedenen Bücher von *De caelo* in besonderer Klarheit sichtbar werden. Darin betont Aristoteles oftmals den traditionellen Charakter der von ihm vertretenen Theorien: Diese – so behauptet er – werden durch den *consensus gentium* bekräftigt; sie stehen im Einklang mit der Tradition und den Meinungen der Vorväter; sie beruhen auf uralten Überzeugungen; sie zeigen ferner, mit welcher genialen Intuition einige Wörter der griechischen Sprache gebildet worden sind.[644] Offensichtlich verfolgt Aristoteles,

[644] Hierzu sind besonders die Schlussbemerkungen in *De caelo*, A 3, A 9 und B 1 zu betrachten, die bemerkenswerte Ähnlichkeiten aufweisen. (*1*) Am Schluss vom Kapitel A 3 weist Aristoteles, nachdem er die Existenz eines fünften Elements nachgewiesen und dessen Eigenschaften bestimmt hat, darauf hin, dass die von ihm formulierte Theorie bestätigt wird durch (α) die allgemeine Meinung; (β) die Beobachtung des Himmels, welche die Menschen seit der entferntesten Vergangenheit betreiben und deren Daten sie seit vielen Generationen überliefern; (γ) die Sprache (*De caelo*, A 3, 270 b 4–24). (*2*) In der Schlussbemerkung von A 9 – die sich auf den gesamten Block der Kapitel A 5–9 bezieht – verherrlicht Aristoteles, nachdem er den Nachweis erbracht hat, dass außerhalb des Himmels kein Ort, kein Vacuum und keine Zeit existiert, in gehobenem Stil die Erhabenheit und die Unveränderlichkeit der Wesen, welche sich in der äußersten Sphäre des Universums befinden. In diesem Kontext (α) betont er, mit welchem Scharfsinn die Alten den Ausdruck αἰών geprägt haben, und (β) erinnert daran, dass die Unveränderlichkeit des Göttlichen in den ἐγκύκλια φιλοσοφήματα vielfach aufgezeigt worden ist (*ibid.*, A 9, 279 a 18–35). (*3*) Das Kapitel B 1 seinerseits fungiert als Abschluss der Untersuchung über die Ewigkeit des Universums: Aristoteles legt hier dar, dass die von den Alten übernommenen Konzeptionen mit seinen Theorien vollkommen in Einklang stehen. Die drei Schlussbemerkungen können den Überlegungen gegenübergestellt werden, welche Aristoteles in *Metaph.*, Λ 8, 1074 a 38 ff. und in *Meteorol.*, A 3, 339 b 19 ff. entwickelt.

nachdem er die eigenen Thesen auf strenge Weise nachgewiesen hat, die Absicht, sich zu deren Untermauerung auf Überlegungen zu berufen, die dialektischeren Charakter besitzen.[645] In eben diesem Zusammenhang verweist er gelegentlich auf das Zeugnis der gängigen Meinung, der Tradition und der Sprache: Es handelt sich nämlich dabei um *endoxa*, die als solche Beachtung und Ehrfurcht für sich beanspruchen können.[646] Zweifelsohne besitzen diese Argumente eine geringere Beweiskraft als ein syllogistischer Schluss, der von universellen Prämissen ausgeht. Nichtsdestoweniger ist Aristoteles weit davon entfernt, die Erwähnung dieser bekräftigenden Elemente oder ‚schwachen Beweise' als unnütz zu betrachten, um den eigenen Folgerungen ein höheres Maß an Überzeugungskraft zu verleihen.[647]

[645] Wobei „dialektisch" in dem Sinn gemeint wird, den Aristoteles dem Ausdruck in *Top.*, A 1, 100 a 29 ff. zuschreibt.

[646] Zur Bedeutung der ἔνδοξα bei Aristoteles vgl. *Top.*, A 1, 100 b 21–23. Siehe dazu vor allem O. Höffe: „Die *endoxa*, die die berühmte Definition zu Anfang der *Topik* heraushebt, werden von allen oder den meisten oder den Fachleuten für wahr gehalten und bei den Fachleuten wiederum von allen, den meisten oder den bekanntesten (...). Derartig qualifizierte *endoxa* sind respektable Ansichten. Man übersetzt gern mit ‚wahrscheinliche Sätze' (...). *Endoxa* haben aber nichts mit objektiver (statistischer) Wahrscheinlichkeit (probabilitas) zu tun, weder mit der apriorischen Wahrscheinlichkeit des Würfelns noch mit der empirischen Wahrscheinlichkeit, der relativen Häufigkeit eines Ereignisses. Gemeint ist auch nicht eine subjektiv begrenzte Gewissheit (verisimilitudo), schließlich nicht der erkenntnis-theoretische Umstand, dass er für manche Aussagen statt hinreichender nur einleuchtende Gründe gibt. Der Ausdruck ist nämlich nicht abschwächend, sondern verstärkend gemeint; es geht um Aussagen, die nach allem, was der betreffende Adressatenkreis weiß – die Menge oder aber die Fachleute –, richtig sind." (*Aristoteles*, München ²1999, S. 57–58). Ihrerseits bemerken T. Wagner und Ch. Rapp: „Oft versteht man [die] Bestimmung [von *Top.*, A 1, 100 b 21–23] so, dass ein Satz dann anerkannt [*scil.*: ein *endoxon*] ist, wenn er bei allen anerkannt ist oder bei den meisten anerkannt ist oder bei den Weisen anerkannt ist usw., so dass die Menge der anerkannten Sätze fast unüberschaubar groß wird. (...) Wahrscheinlicher ist, dass hier verschiedene Klassen anerkannter Sätze bestimmt werden sollen (vgl. Top. 105 a 34–37), entsprechend dem Kriterium, bei welcher Gruppe ein Satz anerkannt ist. ‚Anerkannt-sein' ist nämlich ein relativer Ausdruck, sodass man streng genommen immer spezifizieren muss, *bei wem* ein bestimmter Satz anerkannt ist (Soph. el. 170 b f., Rhet. 1356 b 32–34). Trotz dieser gruppenrelativen Bedeutung von *éndoxon* ist zu beachten, dass nicht jedes ‚Anerkannt-Sein-bei' ein *éndoxon* definiert. Sobald man den Bereich der allgemeinen oder der klar mehrheitlichen Meinungen verlässt, zählt eine Ansicht nur noch dann zu den anerkannten, wenn sie von allen oder den meisten Fachleuten oder wenigstens von den anerkanntesten angenommen wird. Aber auch das ist nicht genug: Ansichten einzelner exponierter Gestalten gelten auch nur dann als anerkannt, wenn sie der Meinung der Menge nicht widersprechen (Top. 104 a 8–11) oder wenn es zu dem betreffenden Thema keine etablierte Meinung der Menge gibt." (Aristoteles, *Topik*, hrsg. v. T. Wagner u. Ch. Rapp, Stuttgart 2004, S. 21–22). Vgl. auch P. Aubenque, *Le problème*, zit., S. 258–259.

[647] P. Moraux hat vielleicht nicht unrecht, wenn er denkt (vgl. Aristote, *Du ciel*, zit., S. CIX–CX), dass solch häufige Verweise auf die Tradition auch aus einem anderen Motiv heraus zu erklären seien. Denn in den fraglichen Schlussbemerkungen geht es um die traditionellen

3. Schlussfolgerungen: ein ‚offenes' Werk

Die Schrift *De caelo* stellt kein wissenschaftliches Werk im modernen Sinne des Wortes dar. Man darf das hohe Maß ‚emotiver Dichte' des Traktats nicht außer Acht lassen, welches sich nicht auf einen Komplex nüchterner Theorien reduzieren lässt. Besonders die Einleitungen und die Schlussbemerkungen mit ihrem gewählten Stil und ihrem rhetorischen Charakter, aber auch der aufrichtigen Gefühlsregung, von der sie durchdrungen sind, verdeutlichen, dass Aristoteles nicht nur darauf bedacht ist, die Gültigkeit der eigenen Thesen nachzuweisen. Er möchte sein Publikum auch überzeugen, indem er ihm ein Gefühl tiefer Bewunderung und religiöser Verehrung für die göttliche Vollkommenheit des Himmels und der Wesen, die ihn bevölkern, vermittelt.

Dass vor dem Hintergrund dieser Sichtweise und solcher Intentionen hier und dort Widersprüche auftauchen, braucht nicht zu verwundern. Der Traktat *De caelo* legt kein rigides System dar und will auch kein ganz und gar präzises Bild des Himmels liefern. Die dunklen und bisweilen sogar widersprüchlichen Aussagen und Angaben, die in diesem Werk enthalten sind, legen in der Tat den Gedanken nahe, dass die aristotelische Konzeption des Universums in gewissem Maße ‚flexibel' ist. Zweifelsohne sind einige Punkte von Beginn an genau bestimmt und beschreiben Grundkoordinaten, die im Laufe der Untersuchung nicht an Gültigkeit verlieren, sondern deren Verlauf vorzeichnen: Man denke nur an die Konzepte der Kugelgestalt und der Ewigkeit des Universums, der zentralen Lage und Unbeweglichkeit der Erde, der unüberbrückbaren Differenz, die die himmlische und die sublunare Welt hinsichtlich ihrer Natur und ihrer Würdigkeit aufweisen. Andere Punkte sind hingegen nicht von Anfang an mit der gleichen Genauigkeit festgelegt: Aristoteles bemüht sich erst dann um ihre Klärung, wenn ihn die Schwierigkeiten dazu veranlassen, die er nach und nach zu bewältigen hat, indem er sich dabei einer Vorgehensweise bedient, die einige Analogien zur Methode der „Lösung von Rätseln" (*puzzle-solving*) aufweist, von der Thomas Kuhn spricht.[648]

Konzeptionen des Göttlichen: Es ist demnach möglich, dass Aristoteles seinem Publikum versichern wollte, dass es nicht seine Absicht sei, die religiösen Überzeugungen des griechischen Volkes umzustürzen. Gerade um dieses Ziel zu erreichen, betont er, dass seine Kosmologie mit der theologischen Sichtweise, welche den ältesten und ehrwürdigsten Traditionen zugrunde liegt, vollkommen in Einklang stehe.

[648] Vgl. Th. S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* [Orig.-Tit.: *The Structure of Scientific Revolutions*], dt. Übers. v. K. Simon (rev. v. H. Vetter), Frankfurt a.M. [14]1997, insb. Kap. 4: „Normale Wissenschaft als das Lösen von Rätseln", S. 49–56.

Im Wesentlichen scheint ihm vor allem daran gelegen zu sein, eine gewisse Anzahl von Problemen auf der Grundlage eines bestimmten konzeptuellen Grundgerüstes zu lösen, und dies gemäß einer ‚offenen' Methode. Eine solche Methode birgt zwar in sich auch manche Gefahr: Da die Argumentation durch das zu lösende Problem bestimmt ist, kommt es nämlich bisweilen vor, dass die Beweisführungen auf Prämissen basieren und zu Schlüssen führen, die nicht mit denen in Einklang stehen, die in anderem argumentativem Zusammenhang und mit Blick auf andere Probleme dargelegt worden sind. Doch weist die Methode, die Aristoteles in *De caelo* anwendet, nicht wenige Züge einer bemerkenswerten und gar kühnen Modernität auf. Man denke daran, wie er manchmal, wenn er keine strengen Beweise anführen kann, nicht zögert, auch solche Ansichten zu äußern, die er selbst lediglich für plausibel hält, um nur keine Schwierigkeiten im Dunkeln zu lassen, die der Beachtung wert sind:

> Vielleicht mag der Versuch, sich zu einigen Dingen, ja zu allem, zu äußern und dabei nichts auszulassen, schnell als Zeichen allzu großer Einfalt oder übertriebenen Eifers ausgelegt werden. Allerdings wäre es unangemessen, allen, (die dies tun,) denselben Vorwurf zu machen; man sollte vielmehr darauf schauen, aus welchem Grund sie sprechen, und sich ferner fragen, wie es mit ihrer Überzeugung steht, ob sie nämlich nur menschlicher Natur ist oder auf einer solideren Grundlage beruht. Wenn jemand auf zwingendere Argumente stößt, dann muss er ihren Entdeckern dankbar sein, jetzt aber soll nur das gesagt werden, was uns richtig erscheint. (B 5, 287 b 28–288 a 2)

Oder:

> Da zwei Probleme auftreten, die nicht ohne Grund jeden in Schwierigkeiten bringen dürften, so müssen wir versuchen unsere Ansicht darüber darzulegen. Wir glauben nämlich, dass der Eifer eher als Zeichen von Bescheidenheit denn von Verwegenheit einzuschätzen sei, wenn jemand aus Wissensdurst in den Angelegenheiten, die uns die größten Schwierigkeiten bereiten, auch kleine Einsichten schätzt. (B 12, 291 b 24–28)

Ein solcher Verzicht auf den Anspruch, alles *sub specie aeternitatis* zu erklären, ist ein nicht unbedeutender Aspekt der Aktualität des Aristoteles.

Ohne Zweifel erscheinen die in *De caelo* dargelegten Thesen aus heutiger Sicht in ihrer großen Mehrheit als unannehmbar, obwohl man diesbezüglich auch bemerken soll, dass sich einige Momente der aristotelischen Kosmologie – insbesondere die Vorstellung eines *endlichen* Universums – als außerordentlich aktuell erweisen.[649]

[649] Wie nämlich S. Sambursky bemerkt: „Die Art und Weise, in der Aristoteles seinen Begriff ‚Ort' mittels einer Kombination von Geometrie und Materie konstruiert, erinnert an die Raumauffassung der allgemeinen Relativitätstheorie. Auch diese Theorie verwirft das Newtonsche Bild des Raumes als eines unendlichen Kastens, in dem sich die physikalischen Partikeln bewegen, und stellt den Raum als eine Art Union des Körpers und seiner Umgebung dar; der Körper bestimmt die Geometrie seiner Umgebung, und diese kann nicht

Abgesehen von einem begrenzten Kern elementarer und zutreffender Beobachtungen, präsentiert sich die aristotelische Kosmologie den heutigen Menschen – so behauptet z. B. Olof Gigon – als ein völlig willkürliches konzeptuelles Konstrukt.[650] In diesem Zusammenhang muss man jedoch bedenken, dass der Eindruck von Extravaganz und Beliebigkeit, den die aristotelische Kosmologie heute vermitteln kann, vor allem darauf zurückgeführt werden muss, dass wir gelernt haben, die Wirklichkeit mittels der von der modernen Wissenschaft entwickelten Kategorien zu ‚sehen'.[651]

gesondert von dem Körper gedacht werden. Eine physikalische Partikel ist demnach als Singularität im ‚metrischen Feld' aufzufassen, das sie umgibt. Anderseits ist dieses Feld durchaus kein leerer Raum, sondern stellt eine Art von Emanation der Materie dar, genau so wie die Materie eine Art von Materialisation des Feldes darstellt. Diese Denkweise führt also, wie die des Aristoteles, zu einer Negierung des Vacuums. Das Universum ist für uns heute etwas völlig anderes als der leere Kasten Newtons oder der griechischen Atomisten. Der interstellare Raum ist mit elektromagnetischer Strahlung aller Wellenlängen erfüllt, seine Tiefen sind von Gravitationsfeldern durchzogen, und Gravitationswellen pflanzen sich in ihnen fort. Ebenso umgeben Kraftfelder die Atome, aus denen die Körper aufgebaut sind, und innerhalb der Atome und ihrer Kerne sind Kräfte zwischen den Elementarteilchen am Werk." (*Das physikalische Weltbild*, zit., S. 133). Dazu auch M. Jammer, *Das Problem des Raumes*, zit., S. 17–22.

650 Vgl. Aristoteles, *Vom Himmel – Von der Seele – Von der Dichtkunst*, hrsg. v. O. Gigon, Zürich 1950, S. 12–13: „Freilich wird man (...) fragen, ob sich das Interesse dieses Werkes (...) nur noch auf das Historische beschränke; darauf, dass es die Eigentümlichkeiten des aristotelischen Denkens sozusagen in reinster Form zeige. Vor allem der Naturwissenschaftler wird so fragen; er möchte doch gerne, wenn er ein solches Buch zur Hand nimmt, entweder anregende neue Problemstellungen kennenlernen oder doch wenigstens konstatieren können, dass ‚die Alten' schon Einiges von den Problemen, die ihm am Herzen liegen, vorausgeahnt hätten. Vermutlich wird hier keines von beidem der Fall sein. Denn was an wissenschaftlich Richtigem von den vier Büchern des Aristoteles über den Weltbau übrigbleibt, sind vielleicht ein Dutzend elementarer Beobachtungen, wie sie heutzutage jeder Schüler machen kann, und eine Anzahl von mathematisch-physikalischen Beweisgängen, die auch nicht weiter umwälzend sind. Der Rest ist *die willkürlichste und extravaganteste Konstruktion, die man sich nur denken kann.*" (Kursiv von mir).

651 Wie nämlich Thomas Kuhn bemerkt: „Das aristotelische Weltbild war die wichtigste Basis für die präkopernikanische Tradition in der Astronomie. Doch die Zeiten des Aristoteles sind nicht unsere, man muss umdenken, wenn man seine Schriften, besonders jene über Physik und Kosmologie lesen möchte. Verschiedentlich hat die Unfähigkeit, dies zu berücksichtigen, zu gekünstelten und entstellten Erklärungen für das Behauptungsvermögen der aristotelischen Physik in Antike und Mittelalter geführt. (...) Die populäre Geschichte der Widerlegung des Aristoteles durch Galilei ist zum Großteil eine Sage, sie findet ihre Begründung im Fehlen des richtigen historischen Standpunktes. Wir neigen dazu zu vergessen, dass viele Vorstellungen, an die wir glauben, uns in unserer Jugend mühselig eingehämmert wurden. Wie nehmen sie dann allzu leicht als natürlich und unzweifelhaftes Produkt unserer bloßen Sinne, wir bezeichnen Vorstellungen, die von unseren eigenen abweichen, als Fehler, die in der Unwissenheit oder Dummheit wurzeln oder durch blinden Gehorsam gegenüber der Autorität verewigt werden. Unsere eigene Erziehung steht zwischen uns und der Vergangenheit. Im besonderen steht sie zwischen

Auf jeden Fall „gelang es (...) Aristoteles, mit einer Theorie, in der fast alle Ergebnisse falsch sind, die Tatsachen der alltäglichen Erfahrung so intelligent zu erklären, dass seine Konzeption eine gewaltige, überzeugende Kraft erhielt."[652] Wenn daher, wie Leggatt bemerkt, „der moderne Leser in der Tat nur wenig Sympathie für die Erklärungen und Lösungen des Aristoteles aufbringen kann, wird es doch niemanden geben, der die Lektüre von *De caelo* abschließen wird, ohne ihm gegenüber ein Gefühl der Bewunderung zu empfinden."[653]

Als einzigartige Mischung von Wahrheit und Irrtum und zugleich fesselnde Kreuzung von logischer Genauigkeit und religiösem Pathos, ist der Traktat *De caelo* mit der Vielzahl seiner Aspekte und dem Reichtum seiner Ebenen eines der bedeutendsten Werke des Aristoteles: dasjenige nämlich, welches ihn zum „letzten großen Kosmologen der Antike"[654] macht.

uns und der aristotelischen Physik, sie führt oft zu einer falschen Deutung des Wesens von Aristoteles' Einfluss auf die späteren Generationen. (...) Aristoteles konnte in abstrakter und konsistenter Weise viele Anschauungen über das Universum formulieren, die Jahrhunderte hindurch bereits existiert hatten, bevor er ihnen eine logische Erklärung gab. In vielen Fällen sind dies gerade die Ansichten, die die Schulbildung im Bereich der Wissenschaft seit dem 17. Jahrhundert mit wachsendem Erfolg dem Denken der Erwachsenen im Abendland ausgetrieben hat. Heute zeigt die Anschauung der Natur, wie sie die meisten gebildeten Erwachsenen haben, nur wenig wichtige Parallelen zur aristotelischen Anschauung, (...) die Hauptideen des Aristoteles über die Natur zeigen im Gegensatz zu der Art, in der er sie ausgedrückt und dokumentiert, wesentliche Spuren früherer und elementarerer Auffassungen des Universums. Wenn wir jedoch von diesen Spuren nichts wissen, so werden wir die Bedeutung und die Stärke wichtiger Teile der aristotelischen Lehre falsch einschätzen." (*Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 94–95). Deshalb trifft es zwar zu, dass „Aristoteles' Weltbild nicht das einzige [war], das in der Antike entstanden war, es war auch nicht das einzige, das Anhänger fand. Doch es war vielen ursprünglichen Auffassungen der Welt näher, als ihre antiken Konkurrenten, und entsprach den mit bloßen Sinnesorganen gemachten Wahrnehmungen besser. Dies ist ein weiterer Grund, warum es (...) so ungeheuer einflussreich war." (*ibid.*, S. 98).

652 I. Düring, *Aristoteles*, zit., S. 353.

653 S. Leggatt, *Aristotle on the Heavens*, zit., S. 39 („The modern reader may feel little sympathy with Aristotle's own explanations and solutions, but no-one will come away from a reading of *De caelo* without a sense of admiration for him.").

654 Th. S. Kuhn, *Die kopernikanische Revolution*, zit., S. 99.

Bibliographie

I. Gesamtausgaben, Einzelausgaben, Übersetzungen, Kommentare

1. Aristoteles

Gesamtausgaben:

Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeri edidit Academia regia Borussica (ed. prim. 1831 ff.), editio altera, quam curavit Olof Gigon, vol. I, II, Berlin 1960; vol. III: Librorum deperditorum fragmenta, Berlin 1987; vol. V: Hermann Bonitz, Index Aristotelicus (ed. prim. 1870), Berlin 1961.

Smith, J. A., Ross, W. D. (Hrsg.), The Works of Aristotle. Translated into English, Oxford 1908 ff.

Barnes, J. (Hrsg.), The Complete Works of Aristotle. The Revised Oxford Translation, vol. 1–2, Princeton 1984.

Einzelausgaben, Übersetzungen und Kommentare:

a1) *De caelo*

Prantl, K. (Hrsg.), Aristoteles, Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen, Leipzig 1857 (ND Aalen 1978).

Stocks, J. L. (Hrsg.), Aristotle, De caelo, Oxford 1922 (später in: The Works of Aristotle translated into English under the editorship of W. D. Ross, vol. II, Oxford 1930, ND 1962).

Allan, D. J. (Hrsg.), Aristotelis De Caelo, Oxford 1936 (ND 1965).

Guthrie, W. K. C. (Hrsg.), Aristotle, On the Heavens, with an English Translation, Cambridge (Mass.)-London 1939 (ND 1971).

Tricot, J. (Hrsg.), Aristote, Traité du ciel suivi du Traité pseudo-aristotélicien du monde, Paris 1949.

Gigon, O. (Hrsg.), Aristoteles, Vom Himmel – Von der Seele – Von der Dichtkunst, Zürich 1950.
Longo, O. (Hrsg.), Aristotele, De caelo, Firenze 1961.
Moraux, P. (Hrsg.), Aristote, Du ciel, Paris 1965.
Leggatt, S. (Hrsg.), Aristotle, On the Heavens I and II, Warminster 1995.
Jori, A. (Hrsg.), Aristotele, Il cielo, mit einem Vorwort v. G. Reale, Sant' Arcangelo di Romagna 1999 (ND Milano 2002).
Dalimier, C., Pellegrin, P. (Hrsg.), Aristote, Traité du ciel, Paris 2004.

a2) *Kommentare zur Abhandlung „De caelo"*

ALTERTUM

Simplicius, In Aristotelis De caelo, edidit I. L. Heiberg, Berlin 1894 (= Commentaria in Aristotelem graeca. Consilio et auctoritate Academiae litterarum Regiae Borussicae, Bd. VII).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 1.1–4, tr. R. J. Hankinson, Ithaca (N.Y.)-London 2002 (= Ancient Commentators on Aristotle, hrsg. v. R. Sorabji, Bd. 47).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 1.5–9, tr. R. J. Hankinson, Ithaca (N.Y.)-London 2004 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 53).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 2.1–9, tr. I. Mueller, Ithaca (N.Y.)-London 2004 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 54).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 2.10–14, tr. I. Mueller, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 55).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 1.10–12, tr. R. J. Hankinson, Ithaca (N.Y.)-London 2006 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 66).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 3.1–6, tr. I. Mueller, Ithaca (N.Y.)-London 2008 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 77).
Simplicius, On Aristotle On the Heavens 3.7–4.6, tr. I. Mueller, Ithaca (N.Y.)-London 2008 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 78).
Themistius, In libros Aristotelis de caelo paraphrasis, hebraice et latine, edidit S. Landauer, Berlin 1902 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. V, T. 4).

MITTELALTER

Abû'l-Walid Muhammad ibn Ahmad ibn Muhammad ibn Ahmad ibn Rushd al-Hafid al-Qurtubî (Ibn Rushd = Averroes), in: Rasâ'il Ibn Rushd (= Briefe des Averroes), Haydarabad al-Dakan (Indien) 1947.

Oresme, N., Le Livre du ciel et du monde, hrsg. v. A. D. Menut u. A. J. Denomy, Madison-Milwaukee-London 1968.
S. Thomae Aquinatis In Aristotelis libros de Caelo et Mundo, de Generatione et Corruptione, Meteorologicorum, Expositio, hrsg. v. R. Spiazzi, O. P., Torino-Roma 1952.

NEUZEIT

Elders, L., Aristotle's Cosmology. A Commentary on the De Caelo, Assen 1966.

b1) *Weitere Schriften des Aristoteles:*

Analytica priora et posteriora

Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotle's Prior and Posterior Analytics. A revised text with introd. and comm., Oxford [2]1957 ([1]1949).
Ross, W. D., Aristotelis Analytica priora et posteriora, praefatione et appendice auxit L. Minio-Paluello, Oxford 1964.
Barnes, J. (Hrsg.), Aristotle, Posterior Analytics, translated with a comm., Oxford [2]1993 ([1]1975).
Detel, W. (Hrsg.), Aristoteles, Analytica Posteriora, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Überseztung, Bd. 3, T. II 1–2), Berlin 1993.
Zekl, H. G. (Hrsg.), Aristoteles, Organon, Bd. 3/4: Erste Analytik – Zweite Analytik, griechisch-deutsch, Hamburg 1998.

Categoriae et De interpretatione

Minio-Paluello, L. (Hrsg.), Aristotelis Categoriae et liber de interpretatione, Oxford 1949.
Oehler, K. (Hrsg.), Aristoteles, Kategorien, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 1, T. 1), Berlin [4]2006 ([1]1984).

De anima

Hicks, R. D. (Hrsg.), Aristotle, De Anima, Cambridge 1907 (ND Amsterdam 1965).
Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotelis de anima, Oxford 1956 (ND 1989).
Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotle, De anima, with introd. and comm., Oxford 1961.
Hamlyn, D.W. (Hrsg.), Aristotle's De anima, Books II and III (with certain

Passages from Book I). Translated with introduction and notes, Oxford 1968.

Theiler, W. (Hrsg.), Aristoteles, Über die Seele, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 13) Berlin [8]2006 ([1]1959).

De generatione animalium

Peck, A. L. (Hrsg.), Aristotle, Generation of Animals, with an English Translation, London-Cambridge (Mass.) 1942.

Louis, P. (Hrsg.), Aristote, De la génération des animaux, Paris 1961.

Aristoteles, Über die Zeugung der Geschöpfe (= Aristoteles, Die Lehrschriften, Bd. 8, T. 3), dt. Übers. v. P. Gohlke, Paderborn 1959.

De generatione et corruptione

Prantl, K. (Hrsg.), Aristoteles, Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen, Leipzig 1857 (ND Aalen 1978).

Joachim, H. H. (Hrsg.), Aristotle on Coming-to-be and Passing-away (De generatione et corruptione). A revised text with introd. and comm., Oxford 1922 (ND Hildesheim-New York 1970).

De incessu animalium, De motu animalium

Louis, P. (Hrsg.), Aristote, Marche des animaux – Mouvement des animaux – Index des traités biologiques. Texte établi et traduit, Paris 1973.

Kollesch, J. (Hrsg.), Aristoteles, Über die Bewegung der Lebewesen – Über die Fortbewegung der Lebewesen, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 17, T. II–III), Berlin 1985.

De partibus animalium

Ogle, W. (Hrsg.), Aristotle on the Parts of Animals, transl. with introduction and notes, London 1882.

Düring, I., Aristotle's De partibus animalium. Critical and literary commentaries, Göteborg 1943.

Kullmann, W. (Hrsg.), Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 17, T. I), Berlin 2007.

Ethica Nicomachea

Bywater, L. (Hrsg.), Aristotelis Ethica Nicomachea, Oxford 1884 (ND 1979).

Dirlmeier, F. (Hrsg.), Aristoteles, Nikomachische Ethik, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 6), Berlin [10]1999 ([1]1964).

Fragmente

Rose, V. (Hrsg.), Aristotelis qui ferebantur librorum fragmenta, Leipzig 1887 (ND Stuttgart 1967).
Walzer, R. (Hrsg.), Aristotelis dialogorum fragmenta in usum scholarum, Firenze 1934 (ND Hildesheim 1963).
Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotelis fragmenta selecta, Oxford 1955 (ND 1970).
Untersteiner, M. (Hrsg.), Aristotele, Della Filosofia, Roma 1963.
Gigon, O. (Hrsg.), Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeri edidit Academia regia Borussica, editio altera, curavit Olof Gigon, vol. III: Librorum deperditorum fragmenta, Berlin 1987.
Flashar, H., Dubielzig, U., Breitenberger, B. (Hrsg.), Aristoteles, Fragmente zu Philosophie, Rhetorik, Poetik, Dichtung, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 20, T. 1), Berlin 2006.

Metaphysica

Schwegler, A. (Hrsg.), Die Metaphysik des Aristoteles, Bd. I–IV, Tübingen 1846–1848 (ND Frankfurt a.M. 1960).
Bonitz, H. (Hrsg.), Aristotelis Metaphysica, Bd. I–II, Bonn 1849 (ND Hildesheim 1960).
Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotle's Metaphysics. A revised text with introd. and comm., vol. I–II, Oxford 1953.
Jaeger, W. (Hrsg.), Aristotelis metaphysica, Oxford 1957 (ND 1985).
Seidl, H. (Hrsg.), Aristoteles, Metaphysik, Neubearbeitung der dt. Übers. v. H. Bonitz, Hamburg [3]1991.

Meteorologica

Fobes, F. H. (Hrsg.), Aristotelis Meteorologicorum libri, Cambridge (Mass.) 1919 (ND Hildesheim 1967).
Lee, H. D. P. (Hrsg.), Aristotle, Meteorologica, London-Cambridge (Mass.) 1962.
Strohm, H. (Hrsg.), Aristoteles, Meteorologie – Über die Welt, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 12, Teil I–II), Berlin [3]1984 ([1]1970).

Physica

Hamelin, O. (Hrsg.), Aristote, Physique II, Paris 1907 (ND 1972).

Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotle's Physics. A revised text with introduction and commentary, Oxford 1936 (ND 1998).
Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotelis physica, Oxford 1950 (ND 1977).
Wagner, H. (Hrsg.), Physikvorlesung, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 11), Berlin [5]1995 ([1]1967).

Ps.-Aristoteles, De mundo

Strohm, H. (Hrsg.), Aristoteles, Meteorologie – Über die Welt, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 12, Teil I–II), Berlin [3]1984 ([1]1970).
Reale, G., Bos, A. P. (Hrsg.), Il trattato Sul cosmo per Alessandro attribuito ad Aristotele. Monografia introduttiva, testo greco con traduzione a fronte, commentario, bibliografia ragionata e indici, Milano 1995.

Ps.-Aristoteles, Problemata

Flashar, H. (Hrsg.), Aristoteles, Problemata Physica, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 19) Berlin [4]1991 ([1]1962).

Rhetorica

Kassel, R. (Hrsg.), Aristotelis ars rhetorica, Berlin-New York 1976.
Rapp, Ch. (Hrsg.), Aristoteles, Rhetorik, übersetzt und erläutert (= Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, Bd. 4) Berlin 2002.

Topica

Ross, W. D. (Hrsg.), Aristotelis topica et sophistici elenchi, Oxford 1958.
Brunschwig, J. (Hrsg.), Aristote, Topiques, T. I, Livres I–IV, Paris 1967.
Rapp, Ch., Wagner, T. (Hrsg.), Aristoteles, Topik, Stuttgart 2004.

b2) *Griechische Kommentare*

Alexander, In de sensu, edidit P. Wendland, Berlin 1901 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. III, T. 1).
Alexander, On Aristotle On Sense Perception, tr. A. Towey, Ithaca (N.Y.)-London 2000 (= Ancient Commentators on Aristotle, hrsg. v. R. Sorabji, Bd. 38).
Alexander, In metaphysica, edidit M. Hayduck, Berlin 1891 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. I).
Alexander, On Aristotle Metaphysics 1, tr. W. Dooley, Ithaca (N.Y.)-London 1989 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 2).

Alexander, On Aristotle Metaphysics 2–3, tr. W. Dooley and A. Madigan, Ithaca (N.Y.)-London 1992 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 10).
Alexander, On Aristotle Metaphysics 5, tr. W. Dooley, Ithaca (N.Y.)-London 1993 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 15).
Alexander, On Aristotle Metaphysics 4, tr. A. Madigan, Ithaca (N.Y.)-London 1993 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 16).

Ioannes Philoponus, In de generatione et corruptione, edidit H. Vitelli, Berlin 1897 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XIV, T. 2).
Philoponus, On Aristotle On Coming-to-Be and Perishing 1.1–5, tr. C. J. F. Williams, Ithaca (N.Y.)-London 1999 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 32).
Philoponus, On Aristotle On Coming-to-Be and Perishing 1.6–2.4, tr. C. J. F. Williams, Ithaca (N.Y.)-London 2000 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 33).
Philoponus, On Aristotle On Coming-to-Be and Perishing 2.5–11, tr. I. Kupreeva, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 60).

Ioannes Philoponus, In de anima, edidit M. Hayduck, Berlin 1897 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XV).
‚Philoponus', On Aristotle On the Soul 3.1–8, tr. W. Charlton, Ithaca (N.Y.)-London 2000 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 34).
‚Philoponus', On Aristotle On the Soul 3.9–13, with Stephanus, On Aristotle On Interpretation, tr. W. Charlton, Ithaca (N.Y.)-London 2000 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 35).
Philoponus, On Aristotle On the Soul 2.1–6, tr. W. Charlton, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 56).
Philoponus, On Aristotle On the Soul 2.7–12, tr. W. Charlton, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 57).
Philoponus, On Aristotle On the Soul 1.1–2, tr. Ph. van der Eijk, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 61).
Philoponus, On Aristotle On the Soul 1.3–5, tr. Ph. van der Eijk, Ithaca (N.Y.)-London 2006 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 67).

Ioannes Philoponus, In meteorologica, l. primum, edidit M. Hayduck, Berlin 1901(= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XIV, T. 1).

Ioannes Philoponus, In physica I–III, edidit H. Vitelli, Berlin 1887 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XVI).
Ioannes Philoponus, In physica IV–VII, edidit H. Vitelli, Berlin 1888 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XVII).
Philoponus, On Aristotle Physics 2, tr. A. R. Lacey, Ithaca (N.Y.)-London 1993 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 17).

Philoponus, On Aristotle Physics 5–8, tr. P. Lettinck, with Simplicius, On Aristotle on the Void, tr. J. O. Urmson, Ithaca (N.Y.)-London 1994 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 18).

Philoponus, On Aristotle Physics 3, tr. M. Edwards, Ithaca (N.Y.)-London 1994 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 20).

Philoponus, On Aristotle Physics 1.1–3, tr. C. Osborne, Ithaca (N.Y.)-London 2006 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 63).

Philoponus, On Aristotle Physics 1.4–9, tr. C. Osborne, Ithaca (N.Y.)-London 2008 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 76).

Simplicius, In physica I–IV, edidit H. Diels, Berlin 1882 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. IX).

Simplicius, In physica V–VIII, edidit H. Diels, Berlin 1895 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. X).

Simplicius, On Aristotle Physics 6, tr. D. Konstan, Ithaca (N.Y.)-London 1989 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 3).

Simplicius, On Aristotle Physics 4.1–5 and 10–14, tr. J. O. Urmson,
Ithaca (N.Y.)-London 1992 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 14).

Simplicius, On Aristotle Physics 7, tr. C. Hagen, Ithaca (N.Y.)-London 1994 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 19).

Simplicius, On Aristotle Physics 2, tr. B. Fleet, Ithaca (N.Y.)-London 1997 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 26).

Simplicius, On Aristotle Physics 5, tr. J. O. Urmson, Ithaca (N.Y.)-London 1997 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 27).

Simplicius, On Aristotle Physics 8.6–10, tr. R. McKirahan, Ithaca (N.Y.)-London 2001 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 42).

Simplicius, On Aristotle Physics 3, tr. J. O. Urmson with P. Lautner, Ithaca (N.Y.)-London 2001 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 44).

Simplicius, Corollaries on Place and Time, tr. J. O. Urmson with L. Siorvanes, Ithaca (N.Y.)-London 1992 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 11).

Simplicius, In de anima, edidit M. Hayduck, Berlin 1882 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. XI).

Simplicius, On Aristotle On the Soul 1.1–2.4, tr. J. O. Urmson with P. Lautner, Ithaca (N.Y.)-London 1995 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 22).

Priscian, On Theophrastus on Sense Perception, tr. P. Huby, with ‚Simplicius', On Aristotle On the Soul 2.5–12, tr. C. Steel, Ithaca (N.Y.)-London 1997 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 28).

‚Simplicius', On Aristotle On the Soul 3.1–5, tr. H. Blumenthal, Ithaca (N.Y.)-London 2000 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 36).

Themistius, In physica paraphrasis, edidit H. Schenkl, Berlin 1900 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. V, T. 2).
Themistius, On Aristotle Physics 4, tr. R. B. Todd, Ithaca (N.Y.)-London 2003 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 50).
Themistius, On Aristotle Physics 5–8, tr. R. B. Todd, Ithaca (N.Y.)-London 2008 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 75).
Themistius, In de anima paraphrasis, edidit R. Heinze, Berlin 1889 (= Commentaria in Aristotelem graeca, Bd. V, T. 3).
Themistius, On Aristotle on the Soul, tr. R. B. Todd, Ithaca (N.Y.)-London 1996 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 25).

2. Sonstige antike Autoren

Alexander von Aphrodisias

Alexandri Aphrodisiensis praeter commentaria scripta minora, edidit I. Bruns, 2 Bde., Berlin 1887–1892 (= Supplementum Aristotelicum, 2).
Alexander, Ethical Problems, tr. R. W. Sharples, Ithaca (N.Y.)-London 1990 (= Ancient Commentators on Aristotle, hrsg. v. R. Sorabji, Bd. 4).
Alexander, Quaestiones 1.1–2.15, tr. R. W. Sharples, Ithaca (N.Y.)-London 1992 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 12).
Alexander, Quaestiones 2.16–3.15, tr. R. W. Sharples, Ithaca (N.Y.)-London 1994 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 21).

Archimedes

Heath, Th. (Hrsg.), The Works of Archimedes. Ed. in modern notation with introd. chapters, Cambridge 1897 ([2]1912 with suppl.: The Method of Archimedes. – ND Mineola/N.Y. 2002).
Dijksterhuis, E. J. (Hrsg.), The Arenarius of Archimedes, with glossary, Leiden 1956.
Archimedes, Werke (Über Spiralen; Kugel und Zylinder; Die Quadratur der Parabel; Über das Gleichgewicht ebener Flächen; Über Paraboloide, Hyperboloide und Ellipsoide; Über schwimmende Körper; Die Sandzahl), dt. Übers. und Anm. v. A. Czwalina-Allenstein, Einl. v. W. Trageser, Frankfurt a.M. 1996 (ND der Erstausg. Leipzig 1922–1925, Bde. 201, 202, 203, 210 und 213 der Reihe „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften").

Dikaiarchos

Wehrli, F. (Hrsg.), Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar, Heft 1: Dikaiarchos, Basel-Stuttgart [2]1967.
Fortenbaugh, W. W., Schütrumpf, E. (Hrsg.), Dicaearchus of Messana. Text,

Translation, and Discussion (Rutgers University Studies in Classical Humanities, Bd. 10), New Brunswick (NY) 2001.

Doxographi

Diels, H. (Hrsg.), Doxographi graeci, coll., rec. prolegomenis indicibusque instruxit H. D., Berlin 1879 (ND 1979).
Hicks, R. D. (Hrsg.), Diogenes Laertius, Lives of Eminent Philosophers, 2 Bde., London 1925 (ND Cambridge/Mass.-London 1979–1980).
Diogenes Laertios, Leben und Lehre der Philosophen, dt. Übers. v. F. Jürß, Stuttgart 2004.

Epikur

Bailey, C. (Hrsg.), Epicurus, The Extant Remains. With short critical apparatus, transl. and notes, Oxford 1926 (ND Hildesheim 1975).
Epikur, Von der Überwindung der Furcht. Katechismus – Lehrbriefe – Spruchsammlung – Fragmente, dt. Übers. v. O. Gigon, Zürich 1949 (ND München 1991).
Arrighetti, G. (Hrsg.), Epicuro, Opere, Torino 1960.
Epikur, Briefe – Sprüche – Werkfragmente, hrsg. v. H.-W. Krautz, Stuttgart 1985 (ND 1997).

Eudoxos von Knidos

Lasserre, F. (Hrsg.), Die Fragmente des Eudoxos von Knidos, Berlin 1966.

Euklid

Stamatis, E. S. (Hrsg.), Euclidis elementa, post I. L. Heiberg edidit E. S. Stamatis, 5 Bde, Leipzig 1969 (ND 1977).
Euklid, Die Elemente, Bücher I–XIII, aus dem Griech. übersetzt und hrsg. v. C. Thaer, Frankfurt a.M. 2003 (ND der Erstausg. Leipzig 1933, Bde. 235, 236, 240, 241 und 243 der Reihe „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften").

Galen

Kühn, C. G. (Hrsg.), Claudii Galeni opera omnia, Vol. I–XX (Medicorum Graecorum opera quae exstant I–XX), Leipzig 1821–1833 (ND Hildesheim 1964–1965).

Geminos

Manitius, K. (Hrsg.), Geminu eisagoge eis ta phainomena = Gemini elementa astronomiae, ad codicum fidem rec., Germanica interpretatione et

commentariis instruxit Carolus Manitius, Leipzig 1898 (ND Stuttgart 1974).
Aujac, G. (Hrsg.), Géminos, Introduction aux phénomènes, Paris 1975.
Geminos' Introduction to the Phenomena. A Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy, transl. and with comm. by J. Evans and J. L. Berggren, Princeton 2006.

Herakleides Pontikos

Wehrli, F. (Hrsg.), Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar, Heft VII: Herakleides Pontikos, Basel [2]1969.

Hesiod

West, M. L. (Hrsg.), Hesiod, Theogony, ed. with prolegomena and commentary, Oxford 1966.
Hesiod, Theogonie, hrsg. und übers. v. A. von Schirnding, Darmstadt 1991.

Iamblichos

Festa, N. (Hrsg.), Iamblichus, De communi mathematica scientia, Leipzig 1891 (ND 1975).

Johannes Philoponos

Rabe, H. (Hrsg.), Philoponus, De aeternitate mundi. Contra Proclum, edidit H. R., Leipzig 1899 (ND Hildesheim 1963).
Philoponus, Against Aristotle on the Eternity of the World, tr. Ch. Wildberg, Ithaca (N.Y.)-London 1987 (= Ancient Commentators on Aristotle, hrsg. v. R. Sorabji, Bd. 1).
Philoponus, Corollaries on Place and Void, tr. D. J. Furley, with Simplicius, Against Philoponus On the Eternity of the World, tr. Ch. Wildberg, 1991 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 6).
Philoponus, Against Proclus on the Eternity of the World 1–5, tr. M. Share, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 58).
Philoponus, Against Proclus on the Eternity of the World 6–8, tr. M. Share, Ithaca (N.Y.)-London 2005 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 59).
Philoponus, Against Proclus on the Eternity of the World 12–18, tr. J. Wilberding, Ithaca (N.Y.)-London 2006 (= Ancient Commentators on Aristotle, Bd. 68).

Iulianus, Flavius Claudius

Kaiser Julian, Philosophische Werke, übersetzt und erklärt v. R. Asmus, Leipzig 1908.

Bidez, J., Rochefort, G., Lacombrade, Ch. (Hrsg.), L'Empereur Julien, Oeuvres complètes, 2 Bde. in 4 T., Paris 1932–1964.

Wright, W. C. (Hrsg.), The Works of the Emperor Julian with an English Translation, 3 Bde., London-Cambridge (Mass.), 1959–1962.

Ugenti, V. (Hrsg.), Giuliano Imperatore, Alla madre degli dei, Galatina 1992.

Philon

Cohn, L., Wendland, P. (Hrsg.), Philonis Alexandrini opera quae supersunt, 7 Bde., Berlin 1896–1930 (ND 1962–1963).

Platon

Burnet, J. (Hrsg.), Platonis opera I–V, Oxford 1900–1907.

Rivaud, A. (Hrsg.), Platon, Timée – Critias, in: Platon, Oeuvres complètes, Bd. X, Paris 1925 (ND 1985).

Platon, Sämtliche Werke, hrsg. v. K.-H. Hülser, Frankfurt a.M-Leipzig 1991.

Platon, Sämtliche Werke, dt. Übers. von F. Schleiermacher, hrsg. v. U. Wolf auf der Grundlage der Bearbeitung v. W. F. Otto, E. Grassi u. G. Plamböck, 4 Bde., Reinbek bei Hamburg 1994.

Duke, E. A., Hicken, W. F., Nicoll, W. S. M., Robinson, D. B., Strachan, J. C. G. (Hrsg.), Platonis opera I, Oxford 1995.

Plotin

Plotins Schriften, übers. mit griechischem Lesetext u. Anm. v. R. Harder, fortgeführt v. R. Beutler u. W. Theiler, 6 Bde., Hamburg 1956–1971.

Plutarch

Plutarch, Grosse Griechen und Römer, dt. Übers. v. K. Ziegler, Zürich-Stuttgart 1954.

Flacelière, R., et al. (Hrsg.), Plutarque, Oeuvres morales, Paris 1972 ff.

Görgemanns, H. (Hrsg.), Plutarch, Das Mondgesicht (De facie in orbe lunae), Zürich 1978.

Proklos

Dodds, E. R. (Hrsg.), Proclus, The Elements of Theology = Proklu Diado-

chu stoicheiosis theologike, a rev. text with transl., introd. and comm., Oxford 1933 (ND 2000).
Proclus, On the Eternity of the World = De aeternitate mundi. Greek text with introd., transl., and commentary by H. S. Lang, Berkeley (u.a.) 2001.

Ptolemaios, Klaudios

Heiberg, J. L. (Hrsg.), Claudii Ptolemaei opera quae extant omnia. Vol. I: Syntaxis mathematica, Pars 1, libros I–VI continens, Leipzig 1898 – Pars 2, libros VII–XIII continens, ibid. 1903. Vol. 2, Opera astronomica minora, ibid. 1907.
Claudius Ptolemäus, Handbuch der Astronomie. Aus dem Griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen v. K. Manitius, 2 Bde., Leipzig 1912-1913 (2. Aufl. korr. v. O. Neugebauer, ibid. 1963).
Ptolemaios, Tetrabiblos – Quadripartitum. Nach der von Philipp Melanchthon besorgten Ausg. aus dem Jahre 1553, hrsg. v. R. Stiehle, Berlin-Pankow 1923 (ND Mössingen 2000).
Ptolemy's Almagest, translated and annotated by G. J. Toomer, with a foreword by O. Gingerich, London 1984 (ND Princeton 1998).
Hübner, W. (Hrsg.), Claudii Ptolemaei opera quae extant omnia, Vol. 3, 1: Apotelesmatika, post F. Boll et E. Boer secundis curis edidit W. H., Stuttgart (u. a.) 1998.

Speusipp

Lang, P. (Hrsg.), De Speusippi Academici scriptis. Accedunt fragmenta, Diss. phil., Bonn 1911 (ND Hildesheim 1965).
Isnardi Parente, M. (Hrsg.), Speusippo, Frammenti, Napoli 1980.
Tarán, L. (Hrsg.), Speusippus of Athens, Leiden 1981.

Stoiker

Arnim, H. von (Hrsg.), Stoicorum veterum fragmenta, collegit Ioannes ab Arnim, 4 Bde., Leipzig 1903 ff. (ND Stuttgart 1978–1979) – (Abk.: *S.V.F.*).

Straton von Lampsakos

Wehrli, F. (Hrsg.), Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar, Bd. V: Straton von Lampsakos, Basel [2]1969.

Theon von Smyrna

Hiller, E. (Hrsg.), Theonis Smyrnaei philosophi platonici Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium, Leipzig 1878 (ND Stuttgart-Leipzig 1995).

Dupuis, J. (Hrsg.), Théon de Smyrne, Exposition des connaissances mathématiques utiles pour la lecture de Platon, Paris 1892 (ND Bruxelles 1966).

Theophrast

Wimmer, F. (Hrsg.), Theophrasti Eresii opera, quae supersunt, omnia, Paris ²1931 (ND Frankfurt 1964).

Coutant, V. (Hrsg.), Theophrastus, De igne. A Post-Aristotelian View of the Nature of Fire. Ed. with introd., transl. and comm., Assen 1971.

Fortenbaugh, W. W., Huby, P. M., Sharples, R. W. (Greek and Latin) and Gutas, D. (Arabic) (Hrsg.), Theophrastus of Eresus. Sources for his Life, Writings, Thought and Influence, edited and translated. Part One: Life, Writings, Various Reports, Logic, Physics, Metaphysics, Theology, Mathematics, Leiden-New York-Köln ²1993.

Vorsokratiker

Diels, H. (Hrsg.), Die Fragmente der Vorsokratiker. Griechisch und Deutsch. Sechste verbesserte Auflage von Walther Kranz I–II, III Wortindex von W. Kranz, Namen- und Stellenregister von H. Diels ergänzt von W. Kranz, Berlin 1951–1952 (Abk.: D.-K.).

Untersteiner, M. (Hrsg.), Parmenide, Testimonianze e frammenti, Firenze 1958.

Timpanaro Cardini, M. (Hrsg.), Pitagorici, Testimonianze e frammenti, 3 Bde., Firenze 1958–1964.

Lanza, D. (Hrsg.), Anassagora. Testimonianze e frammenti, Firenze 1966.

Bollack, J. (Hrsg.), Empédocle, Les Origines, Commentaire, Bd. I, Paris 1969.

Mansfeld, J. (Hrsg.), Die Vorsokratiker I. Milesier, Pythagoreer, Xenophanes, Heraklit, Parmenides, Stuttgart 2005.

Xenokrates

Heinze, R., Xenokrates. Darstellung der Lehre und Sammlung der Fragmente, Leipzig 1892 (ND Hildesheim 1965).

Isnardi Parente, M. (Hrsg.), Senocrate – Ermodoro, Frammenti, Napoli 1982.

II. Lexika, Enzyklopädien, Indices

Bonitz, H., Index Aristotelicus (Erstausg. Berlin 1870), in: Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeri edidit Academia Regia Borussica. Editio altera quam curavit Olof Gigon, vol. V, Berlin 1961.

Cancik, H., Schneider, H. (Hrsg.), Der Neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, 16 Bde., Stuttgart-Weimar 1996–2003.

Höffe, O. (Hrsg.), Aristoteles-Lexikon, Stuttgart 2005.

Kiernan, Th., Aristotle Dictionary, New York 1961.

Kranz, W., Die Fragmente der Vorsokratiker, Bd. III: Wortindex, Berlin 1952.

Liddell, H. G., Scott, R., A Greek-English Lexicon. Compiled by Henry George Liddell and Robert Scott. Rev. and augm. throughout by Sir Henry Stuart Jones with assistance of Rodderick McKenzie and with the cooperation of many scholars. With a revised supplement, Oxford 1996.

Mattéi, J.-F. (Hrsg.), Encyclopédie philosophique universelle, T. III: Les oeuvres philosophiques – Dictionnaire, 2 Bde., Paris 1992.

Volpi, F. (Hrsg.), Großes Werklexikon der Philosophie, 2. Bde., Stuttgart 1999.

Volpi, F. (Hrsg.), Dizionario delle opere filosofiche, Milano 2000.

III. Sekundärliteratur

Ackrill, J. L., Aristotle the Philosopher, Oxford 1981.

Albritton, R., Forms of Particular Substances in Aristotle's Metaphysics, in: The Journal of Philosophy, LIV (1957), 699–708.

Allan, D. J., Die Philosophie des Aristoteles (Orig.-Tit.: The Philosophy of Aristotle), dt. übers. v. P. Wilpert, Hamburg 1955.

Althoff, J., Das Konzept der generativen Wärme bei Aristoteles, in: Hermes, CXX (1992), 181–193.

Althoff, J., Warm, kalt, flüssig und fest bei Aristoteles. Die Elementarqualitäten in den zoologischen Schriften (Hermes Einzelschriften 57), Stuttgart 1992.

Althoff, J., Herzhoff, B., Wöhrle, G. (Hrsg.), Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption, Bd. IX-XVIII, Trier 1999–2008.

Annas, J., Die Gegenstände der Mathematik bei Aristoteles, in: A. Graeser (Hrsg.), Mathematics and Metaphysics in Aristotle – Mathematik and Metaphysik bei Aristoteles. Akten des X. Symposium Aristotelicum, Bern-Stuttgart 1987, 131–147.

Arnim, H. von, Die Entstehung der Gotteslehre des Aristoteles, in: Sit-

zungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien – Phil.-hist. Kl., Bd. CCXII, 5. Abh., Wien-Leipzig 1931.

Aubenque, P., Le problème de l'être chez Aristote. Essai sur la problématique aristotélicienne, Paris 1962 ([3]1991).

Aubenque, P. (Hrsg.), Études sur la ‚Métaphysique' d'Aristote, Paris 1979.

Avgelis, N., Peonidis, F. (Hrsg.), Aristotle on Logic, Language and Science, Thessaloniki 1998.

Bacon, F., Das neue Organon, übers. v. R. Hoffmann, hrsg. v. M. Buhr, Berlin 1962.

Bäumker, C., Das Problem der Materie in der griechischen Philosophie, München 1890 (ND Frankfurt 1963).

Balme, D. M., Greek Science and Mechanism, I. Aristotle on Nature and Chance, in: Classical Quarterly XXXIII (1939), 129–138.

Balme, D. M., Aristotle's Use of Teleological Explanations, London 1965.

Balme, D. M., Teleology and Necessity, in: A. Gotthelf u. J. G. Lennox (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987, 275–285.

Baltes, M., Die Weltentstehung des platonischen Timaios nach den antiken Interpreten, Bd. I, Leiden 1976, Bd. II, ibid. 1978.

Barnes, J., Aristotle's Theory of Demonstration, in: Phronesis, XIV (1969), 123–152. – ND in: J. Barnes, M. Schofield und R. Sorabji (Hrsg.), Articles on Aristotle, Bd. 1: Science, London 1975, 65–87.

Barnes, J., Aristotle's Theory of Sciences, in: Oxford Studies in Ancient Philosophy, XI (1993), 225–241.

Barnes, J. (Hrsg.), The Cambridge Companion to Aristotle, Cambridge 1995 ([3]1999).

Barnes, J., Aristoteles. Eine Einführung (Orig.-Tit.: Aristotle), dt. Übers. v. Ch. Goldmann, Stuttgart [3]2003.

Barnes, J., Schofield, M., Sorabji, R. (Hrsg.), Articles on Aristotle, Bd. 1: Science, London 1975.

Barnes, J., Schofield, M., Sorabji, R. (Hrsg.), Articles on Aristotle, Bd. 3: Metaphysics, London 1979.

Bartels, K., Der Begriff Techne bei Aristoteles, in: H. Flashar u. K. Gaiser (Hrsg.), Synusia. Festgabe für Wolfgang Schadewaldt zum 15. März 1965, Pfullingen 1965, 275–287.

Bassenge, F., Das τὸ ἑνὶ εἶναι, τὸ ἀγαθῷ εἶναι etc. etc. und das τὸ τί ἦν εἶναι bei Aristoteles, in: Philologus, CIV (1960), 14–47, 201–222.

Battegazzore, A. M., Aristotelismo e antiaristotelismo nel *De igne* teofrasteo, in: Elenchos, V (1984), 45–102.

Beere, J. B., Counting the Unmoved Movers. Astronomy and Explanation in Aristotle's Metaphysics XII. 8, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, LXXXV (2003), 1–20.

Behrends, O., Sellert, W. (Hrsg.), Nomos und Gesetz. Ursprünge und Wirkungen des griechischen Gesetzesdenkens. 6. Symposion der Kommission „Die Funktion des Gesetzes in Geschichte und Gegenwart" (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, phil.-hist. Kl., Folge 3, Nr. 209), Göttingen 1995.

Berger, E. H., Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen, Leipzig ²1903 (ND Berlin 1966).

Beriger, A., Die aristotelische Dialektik. Ihre Darstellung in der Topik und in den Sophistischen Widerlegungen und ihre Anwendung in der Metaphysik M 1–3, Heidelberg 1989.

Bernays, J., Die Dialoge des Aristoteles in ihrem Verhältnis zu seinen übrigen Werken, Berlin 1863 (ND Darmstadt 1968).

Berti, E. (Hrsg.), Aristotle on Science. The "Posterior Analytics". Proceedings of the Eighth Symposium Aristotelicum held in Padova from September 7 to 15, 1978, Padova 1981.

Beutler, R., Okellos, in: RE, Bd. XVII 2, Stuttgart 1937, Sp. 2361–2380.

Bignone, E., L'Aristotele perduto e la formazione filosofica di Epicuro, 2 Bde., Firenze ²1973 (Erstausg. 1936).

Bodéüs, R., Aristote et la théologie des vivants immortels, Montreal-Paris 1992.

Bodéüs, R., Aristote. Une philosophie en quête de savoir, Paris 2002.

Bodnár, I. M., Theophrastus' 'De igne': Orthodoxy, Reform and Readjustment in the Doctrine of Elements, in: W. W. Fortenbaugh u. G. Wöhrle (Hrsg.), On the Opuscula of Theophrastus, Stuttgart 2002, 75–90.

Boeckh, A., Untersuchungen über das kosmische System des Platon, mit Bezug auf Gruppe's kosmische Systeme der Griechen, Berlin 1852.

Böhm, W., Johannes Philoponos, Grammatikos von Alexandrien (6. Jh. n. Chr.), München 1967.

Bogen, J., Fire in the Belly. Aristotelian Elements, Organisms, and Chemical Compounds, in: F. A. Lewis u. R. Bolton (Hrsg.), Form, Matter, and Mixture in Aristotle, Oxford-Malden (Mass.) 1996, 183–216.

Bogen, J., McGuire, J. E., Aristotle's Great Clock: Necessity, Possibility and the Motion of the Cosmos in 'De Caelo' I. 12, in: Philosophy Research Archives, XII (1986–1987), 387–448.

Bollack, J., Empédocle, Bd. 1: Introduction à l'ancienne physique, Paris 1965.

Bolton, R., Definition and Scientific Method in Aristotle's Posterior Analytics and Generation of Animals, in: A. Gotthelf u. J. G. Lennox (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987, 120–166.

Bos, A. P., On the Elements. Aristotle's Early Cosmology, Assen 1973.

Bos, A. P., "Pneuma" and Aether in Aristotle's Philosophy of Living Nature, in: The Modern Schoolman, LXXIX (2001–2002), 255–276.

Bos, A. P., The Soul and its Instrumental Body. A Reinterpretation of Aristotle's Philosophy of Living Nature, Leiden-Boston 2003.

Bostock, D., Aristotle's Account for Time, in: Phronesis, XXV (1980), 148–169.

Bottin, F., La scienza degli occamisti. La scienza tardo-medievale dalle origini del paradigma nominalista alla rivoluzione scientifica, Rimini 1982.

Boussolas, N., Essai sur la structure du mélange dans la pensée présocratique: Anaxagoras, in: Bulletin de l'Association Guillaume Budé, 1956, 18–43.

Bowen, A. C. (Hrsg.), Science and Philosophy in Classical Greece, New York 1991.

Bradie, M., Miller, Jr. F. D., Teleology and Natural Necessity in Aristotle, in: History of Philosophy Quarterly, I (1984), 133–146.

Brague, R., Du temps chez Platon et Aristote, Paris 1982.

Brague, R., Aristote et la question du monde, Paris 1988.

Braunlich, A. F., To the Right in Homer and Attic Greek, in: The American Journal of Philology, LVII (1936), 245–260.

Brignoli, F. M., La dinamica immobilità della terra nella concezione platonica dell'universo, in: Giornale Italiano di Filologia, XI (1958), 246–260.

Brunet, P., Mieli, A., Histoire des Sciences. Antiquité, Paris 1935.

Brunetti, F. (Hrsg.), Opere di Galileo Galilei, Torino ^{2}1980, 2 Bde.

Buchanan, E., Aristotle's Theory of Being, Cambridge (Mass.) 1962.

Buchheim, Th., Flashar, H., King, R. A. H. (Hrsg.), Kann man heute noch etwas anfangen mit Aristoteles?, Hamburg 2003.

Burkert, W., Weisheit und Wissenschaft, Nürnberg 1962.

Burnet, J., Early Greek Philosophy, London ^{4}1963.

Capelle, W., Die Schrift von der Welt. Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen Popularphilosophie, in: Neue Jahrbücher für das klassische Altertum, XV (1905), 529–568.

Charles, D., Aristotle on Hypothetical Necessity and Irreducibility, in: Pacific Philosophical Quarterly, LXIX (1988), 1–53.

Charles, D., Aristotle on Meaning and Essence, Oxford 2000.

Chen, Ch.-H., Das Chorismos-Problem bei Aristoteles (Diss.), Berlin 1940.

Chen, Ch.-H., Universal Concrete. A Typical Aristotelian Duplication of Reality, in: Phronesis, IX (1964), 48–57.

Chen, Ch.-H., Sophia. The Science Aristotle Sought, Hildesheim-New York 1976.

Cherniss, H., Aristotle's Criticism of Presocratic Philosophy, Baltimore 1935 (ND New York 1983).

Cherniss, H., Aristotle's Criticism of Plato and the Academy, Bd. I, Baltimore 1944 (ND New York 1972).

Cherniss, H., The Riddle of the Early Academy, Berkeley-Los Angeles 1945 (ND New York 1980).

Cherniss, H., Notes on Plutarch's 'De facie in orbe lunae', in: Classical Philology, XLVI (1951), 137–158.
Cho, D.-H., Ousia and Eidos in Metaphysik und Biologie des Aristoteles, Stuttgart 2003.
Clagett, M., The Science of Mechanics in the Middle Ages, Madison-London-Oxford 1959.
Claghorn, G. S., Aristotle's Criticism of Plato's 'Timaeus', The Hague 1954.
Cleary, J. J., Aristotle on the Many Senses of Priority, Carbondale 1988.
Cleary, J. J., Shartin, D. C. (Hrsg.), Proceedings of the Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy, vol. IV, Lanham (Md.) 1989.
Cleary, J. J., Aristotle on Mathematics, Leiden 1995.
Code, A., Potentiality in Aristotle's Science and Metaphysics, in: F. A. Lewis u. R. Bolton (Hrsg.), Form, Matter, and Mixture in Aristotle, Oxford-Malden (Mass.) 1996, 217–230.
Cohen, S. M., Aristotle on Nature and Incomplete Substance, Cambridge 1996.
Cooper, J. M., Hypothetical Necessity, in: A. Gotthelf (Hrsg.), Aristotle on Nature and Living Things. Philosophical and Historical Studies, Pittsburgh-Bristol 1985, 151–167.
Cooper, J. M., Hypothetical Necessity and Natural (Teleology), in: A. Gotthelf u. J. G. Lennox (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987, 243–274.
Cordero, N.-L., Les deux chemins de Parménide, Paris-Bruxelles ²1997.
Cornford, F. M., Anaxagoras' Theory of Matter, in: Classical Quarterly, XXIV (1930), 14–30 und 83–95. – ND in: D. J. Furley u. R. E. Allen (Hrsg.), Studies in Presocratic Philosophy, Bd. 2: Eleatics and Pluralists, London 1975, 275–322.
Cornford, F. M., Innumerable Worlds in Presocratic Philosophy, in: Classical Quarterly, XXVIII (1934), 1–16.
Cornford, F. M., Plato's Cosmology. The 'Timaeus' of Plato translated with a running commentary, London 1956.
Courtine, J.-F. (Hrsg.), Etudes aristotéliciennes: métaphysique et théologie, Paris 1985.
Crombie, A. C., Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft (Orig.-Tit.: Augustine to Galileo), dt. Übers. v. H. Hoffmann u. H. Pleus, München 1977.
Cuillandre, J., La droite et la gauche dans les poèmes homériques en concordance avec la doctrine pythagoricienne et la tradition celtique, Paris 1944.
Cureton, W. (Hrsg.), Muhammad Ibn 'Abd al-Karîm As-Sahrastani, Kitâb al-milal wa-an-nihal = Book of Religious and Philosophical Sects, now

first ed. from the collation of several Mss., 2 Bde., London 1846 (ND Leipzig 1923).

Darbishire, H. D., On the Meaning and Use of ἐπιδέξιος, ἐνδέξιος, in: Reliquiae Philologicae, Cambridge 1895.

Davidson, H. A., John Philoponus as a Source of Medieval Islamic and Jewish Proofs of Creation, in: Journal of the American Oriental Society, LXXXIX (1969), 357–391.

Delatte, A., Etudes sur la littérature pythagoricienne, Paris 1915 (Faks. Genève 1999).

Delatte, A., La tétractys pythagoricienne, in: A. D., Etudes sur la littérature pythagoricienne, Paris 1915, 249–268.

Des Places, E., Platon et l'astronomie chaldéenne, in: Mélanges F. Cumont (Annuaire de l'Institut de Philologie et d'Histoire Orientales et Slaves de Bruxelles, Bd. IV), Bruxelles 1936, Heft 1, 129–142.

Devereux, D., Pellegrin, P. (Hrsg.), Biologie, logique et métaphysique chez Aristote. Actes du Séminaire C.N.R.S. – N.S.F. Oléron 28 juin – 3 juillet 1987, Paris 1990.

Dicks, D. R., Early Greek Astronomy to Aristotle, London 1970.

Diels, H., Über Anaximanders Kosmos, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, X (1897), 228–237.

Diels, H., Antike Technik, Leipzig-Berlin 1920 (ND Osnabrück 1965).

Diller, H., ΟΨΙΣ ΑΔΗΛΩΝ ΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ, in: Hermes, LXVII (1932), 14–42. – ND in: H. D., Kleine Schriften zur antiken Literatur, München 1971, 119–143.

Diller, H., Kleine Schriften zur antiken Literatur, München 1971.

Dreyer, J. L. E., A History of Astronomy from Thales to Kepler [Tit. der Erstausg. (1906): History of the Planetary Systems from Thales to Kepler], hrsg. v. W. H. Stahl, New York ²1953.

Düring, I., Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens, Heidelberg 1966.

Düring, I. (Hrsg.), Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast. Verhandlungen des 4. Symposium Aristotelicum veranstaltet in Göteborg, August 1966, Heidelberg 1969.

Düring, I., Owen, G. E. L. (Hrsg.), Aristotle and Plato in the Mid-Fourth Century. Papers of the Symposium Aristotelicum held at Oxford in August 1957, Göteborg 1960.

Duhem, P., Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic, 10 Bde., Paris 1913–1959 (ND 1971).

Easterling, H. J., Homocentric Spheres in De caelo, in: Phronesis, VI (1961), 138–153.

Easterling, H. J., Quinta natura, in: Museum Helveticum, XXI (1964), 73–85.

Ebert, Th., Gattungen der Prädikate und Gattungen des Seienden bei Aristoteles, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, LXVII (1985), 113–138.

Edel, A., Aristotle's Theory of the Infinite, New York 1935.

Effe, B., Studien zur Kosmologie und Theologie der aristotelischen Schrift Über die Philosophie, München 1970.

Eijk, Ph. J. van der, Horstmanshoff, H. F. J., Schrijvers, P. H. (Hrsg.), Ancient Medicine in its Socio-Cultural Context. Papers read at the Congress held at Leiden University 13–15 April 1992, 2 Bde., Amsterdam-Atlanta 1995.

Einstein, A., Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?, in: Annalen der Physik, XVIII (1905), 639–641.

Elders, L., Aristotle's Theology. A Commentary on Book Lambda of the Metaphysics, Assen 1972.

Enriques, F., Il problema della forma della terra nell'antica Grecia, in: Periodico di Matematica Seria, 4, VI (1926), 73–98.

Evans, G., The Astronomy of Heraclides of Pontus, in: Classical Quarterly, N.S. XX (1970), 102–111.

Evans, J. D. G., Aristotle's Concept of Dialectic, Cambridge 1977.

Evans, M. G., The Physical Philosophy of Aristotle, Albuquerque 1964.

Evrard, E., Les convinctions religieuses de Jean Philopone et la date de son commentaire aux 'Météorologiques', in: Bulletin de l'Acad. Royale d. Belg. Cl. Lettres, 5. sér., XXXIX (1953), 299–357.

Ferejohn, M., The Origin of Aristotelian Science, New Haven 1991.

Festugière, A. M. J., La révélation d'Hermès Trismégiste, Bd. 2: Le dieu cosmique, Paris 1949 (ND 1986).

Fiedler, W., Analogiemodelle bei Aristoteles. Untersuchungen zu den Vergleichen zwischen den einzelnen Wissenschaften und Künsten, Amsterdam 1978.

Flashar, H. (Hrsg.), Die Philosophie der Antike, Bd. 2/1: Sophistik, Sokrates, Sokratik, Mathematik, Medizin, Basel 1998.

Flashar, H., Aristoteles, in: H. F. (Hrsg.), Die Philosophie der Antike, Bd. 3: Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos, Basel [2]2004, 167–492.

Flashar, H. (Hrsg.), Die Philosophie der Antike, Bd. 3: Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos, Basel [2]2004.

Flashar, H., Gaiser, K. (Hrsg.), Synusia. Festgabe für Wolfgang Schadewaldt zum 15. März 1965, Pfullingen 1965.

Föllinger, S., Mündlichkeit und Schriftlichkeit als Ausdruck wissenschaftlicher Methode bei Aristoteles, in: W. Kullmann u. J. Althoff (Hrsg.), Vermittlung und Tradierung von Wissen in der griechischen Kultur, Tübingen 1993, 263–280.

Fortenbaugh, W. W., Wöhrle, G. (Hrsg.), On the Opuscula of Theophrastus, Stuttgart 2002.

Fotheringham, J. K., Cleostratus, in: The Journal of Hellenic Studies, XXXIX (1919), 164–184.

Franco Repellini, F., Il "De Caelo" di Aristotele come risposta 'dialettica' al "Timeo", in: Rivista Critica di Storia della Filosofia, XXXV (1980), 99–126.

Frank, E., Plato und die sogenannten Pythagoreer. Ein Kapitel aus der Geschichte des griechischen Geistes, Halle 1923 (ND Darmstadt 1962).

Frank, J., Minkowski, H., Sternglass, E. J. (Hrsg.), Horizons of a Philosopher. Essays in honor of D. Baumgardt, Leiden 1963.

Frede, M., Charles, D. (Hrsg.), Aristotle's Metaphysics Lambda. Symposium Aristotelicum, Oxford-New York 2000.

Freudenthal, G., Aristotle's Theory of Material Substance. Heat and Pneuma, Form and Soul, Oxford 1995.

Fritz, K. von, Die Ideenlehre des Eudoxos von Knidos und ihr Verhältnis zur platonischen Ideenlehre, in: Philologus, LXXXII (1927), 1–26.

Fritz, K. von, Die Lebenszeit des Eudoxos von Knidos, in: Philologus, LXXXV (1930), 478–481.

Fritz, K. von, Theaitetos (2), in: RE, 2. Reihe, V 2, Stuttgart 1934, Sp. 1351–1372.

Fritz, K. von, Theon (14), in: RE, Bd. X A 2, Stuttgart 1934, Sp. 2067–2075.

Fritz, K. von, Oinopides, in: RE, Bd. XVII 2, Stuttgart 1937, Sp. 2258–2272.

Fritz, K. von, Grundprobleme der Geschichte der antiken Wissenschaft, Berlin-New York 1971.

Fritz, K. von, Philolaos, in: RE, Supplementband XIII, München 1973, Sp. 453–484.

Furley, D. J., Allen, R. E. (Hrsg.), Studies in Presocratic Philosophy, Bd. 2: Eleatics and Pluralists, London 1975.

Furley, D. J., The Greek Cosmologists, Cambridge 1987.

Furley, D. J., Nehamas, A. (Hrsg.), Aristotle's Rhetoric. Philosophical Essays. Proceedings of the 12th Symposium Aristotelicum, Princeton 1994.

Furth, M., Substance, Form and Psyche. An Aristotelean Metaphysics, Cambridge 1988.

Furth, M., Specific and Individual Form in Aristotle, in: D. Devereux u. P. Pellegrin (Hrsg.), Biologie, logique et métaphysique chez Aristote, Paris 1990, 85–111.

Gadebusch Bondio, M. (Hrsg.), Blood in History and Blood Histories, Firenze 2005.

Gaiser, K., Platons ungeschriebene Lehre. Studien zur systematischen und geschichtlichen Begründung der Wissenschaften, Stuttgart ^{2}1968.

Gaiser, K., Das zweifache Telos bei Aristoteles, in: I. Düring (Hrsg.), Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast. Verhandlungen des 4. Sym-

posium Aristotelicum veranstaltet in Götebog, August 1966, Heidelberg 1969, 97–113.

Gaiser, K., Theophrast in Assos. Zur Entwicklung der Naturwissenschaft zwischen Akademie und Peripatos, Heidelberg 1985.

Galilei, G., Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze, attinenti alla mecanica ed i movimenti locali (Erstausg. 1638), a c. di E. Giusti, Torino 1990.

Galilei, G., Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono, in: Opere di Galileo Galilei, hrsg. v. F. Brunetti, Torino [2]1980, Bd. I, 419–517.

Galilei, G., Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend. Erster bis sechster Tag – Arcetri 6. März 1638, dt. Übers. v. A. von Oettingen, Leipzig 1890–1904 (ND Darmstadt 1985).

Gigon, O., Der Ursprung der griechischen Philosophie, Basel 1945.

Gigon, O., Aristoteles-Studien I (De Caelo), in: Museum Helveticum, IX (1952), 113–136.

Gill, M. L., Aristotle on Substance. The Paradox of Unity, Princeton 1989.

Gill, M. L., Material Necessity and Meteorology IV 12, in: W. Kullmann u. S. Föllinger (Hrsg.), Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse, Stuttgart 1997, 145–161.

Gill, M. L., Lennox J. G. (Hrsg.), Self-Motion. From Aristotle to Newton, Princeton 1994.

Goldin, O., Explaining an Eclipse. Aristotle's Posterior Analytics 2.1–10, Ann Arbor (Michigan) 1996.

Gotthelf, A., Aristotle's Conception of Final Causality, in: The Review of Metaphysics, XXX (1976–1977), 226–254. – ND in: A. Gotthelf u. J. G. Lennox (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987, 204–242.

Gotthelf, A. (Hrsg.), Aristotle on Nature and Living Things. Philosophical and Historical Studies. Presented to David M. Balme on his Seventieth Birthday, Pittsburgh-Bristol 1985.

Gotthelf, A., Lennox, J. G. (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987.

Gottschalk, H. B., Heraclides of Pontus, Oxford 1980.

Graeser, A., Aristoteles' Schrift „Über die Philosophie“ und die zweifache Bedeutung der „causa finalis“, in: Museum Helveticum, XXIX (1972), 44–61.

Graeser A. (Hrsg.), Mathematics and Metaphysics in Aristotle – Mathematik and Metaphysik bei Aristoteles. Akten des X. Symposium Aristotelicum, Sigriswil, 6.–12. September 1984, Bern-Stuttgart 1987.

Granger, G. G., La théorie aristotelicienne de la science, Paris 1976.

Gudeman, A., Ioannes (21) in: RE, Bd. IX 2, Stuttgart 1916, Sp. 1764–1793, mit einem Anhang v. W. Kroll, Sp. 1793–1795.

Günther, H.-Ch., Rengakos, A. (Hrsg.), Beiträge zur antiken Philosophie. Festschrift für Wolfgang Kullmann, Stuttgart 1997.

Guthrie, W. K. C., The Development of Aristotle's Theology, I, in: Classical Quarterly, XXVII (1933), 162–171.

Guthrie, W. K. C., A History of Greek Philosophy, vol. II: The Presocratic Tradition from Parmenides to Democritus, Cambridge 1965.

Hafermann, B., Aristoteles' transzendentaler Realismus. Inhalt und Umfang Erster Prinzipien in der „Metaphysik", Berlin-New York 1998.

Hager, F. P. (Hrsg.), Logik und Erkenntnislehre des Aristoteles, Darmstadt 1972.

Hager, F. P. (Hrsg.), Metaphysik und Theologie des Aristoteles, Darmstadt 1975.

Hamelin, O., Le système d'Aristote, hrsg. v. L. Robin, Paris 31976.

Hankinson, R. J., Xenarchus, Alexander and Simplicius on Simple Motions, Bodies and Magnitudes, in: Bulletin of the Institute of Classical Studies, XLVI (2002-2003), 19–42.

Happ, H., Der chemische Traktat des Aristoteles, in: H. Flashar u. K. Gaiser (Hrsg.), Synusia. Festgabe für Wolfgang Schadewaldt zum 15. März 1965, Pfullingen 1965, 289–322.

Happ, H., Hyle. Studien zum aristotelischen Materie-Begriff, Berlin 1971.

Harder, R., Timaios (4) in: RE, 2. Reihe, Bd. VI 2, Stuttgart 1936, Sp. 1203–1226.

Hartmann, E., Substance, Body and Soul. Aristotelian Investigations, Princeton 1977.

Hawking, S., Eine kurze Geschichte der Zeit (Orig.-Tit.: A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes), dt. Übers. v. H. Kober, Reinbek bei Hamburg ^{2}1997.

Heath, Th., Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus' Treatise on the Sizes and Distances of the Sun and the Moon, Oxford 1913 (ND New York 1981).

Heitz, E., Die verlorenen Schriften des Aristoteles, Leipzig 1865.

Hellwig, A., Untersuchungen zur Theorie der Rhetorik bei Platon und Aristoteles, Göttingen 1973.

Henrich, D., Schulz, W., Volkmann-Schluck, K.-H. (Hrsg.), Die Gegenwart der Griechen im neueren Denken, Tübingen 1960.

Hintikka, J., On the Ingredients of an Aristotelian Science, in: Noûs, VI (1972), 55–69.

Hintikka, J., Time and Necessity. Studies in Aristotle's Theory of Modality, Oxford 1973.

Hintikka, J., Remes, U., Knuuttila, S., Aristotle on Modality and Determinism, Amsterdam 1977.
Höffe, O., Aristoteles, München [3]2006.
Hoffmann, Ph., Simplicius' Polemics, in: R. Sorabji (Hrsg.), Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and their Influence, Ithaca (NY) 1990, 57–83.
Horne, R. A., Aristotelian Chemistry, in: Chymia. Annual Studies in the History of Chemistry, XI, (1966), 21–27. – Dt. Übers. in: G. A. Seeck (Hrsg.), Die Naturphilosophie des Aristoteles, Darmstadt 1975, 339–347.
Irwin, T., Aristotle's First Principles, Oxford 1989.
Jaeger, W., Das Pneuma im Lykeion, in: Hermes XLVIII (1913), 29–74. – ND in: W. J., Scripta minora, Roma 1960, Bd. 1, 57–102.
Jaeger, W., Paideia. Die Formung des griechischen Menschen, Bd. 2, Berlin 1944 (ND Berlin 1989).
Jaeger, W., Die Theologie der frühen griechischen Denker, Stuttgart 1953.
Jaeger, W., Aristoteles. Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung, Berlin [2]1955 (ND Hildesheim 2006).
Jaeger, W., Scripta minora, 2 Bde., Roma 1960.
Jammer, M., Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien (Orig.-Tit.: Concepts of Space. The History of Theories of Space in Physics), dt. Übers. v. P. Wilpert, Darmstadt 1960.
Jori, A., Cantor, Georg: Fondements d'une théorie générale des multiplicités (Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre) – 1883, in: J.-F. Mattéi (Hrsg.), Encyclopédie philosophique universelle, T. III: Les œuvres philosophiques – Dictionnaire, Paris 1992, Bd. 2, 2307–2308.
Jori, A., Piani temporali e piani spaziali nel trattato 'Sull'arte', in: J. A. López Férez (Hrsg.), Tratados hipocráticos (Estudios acerca de su contenido, forma e influencia). Actas del VII[e] Colloque International Hippocratique (Madrid, 24–29 de Septiembre de 1990), Madrid 1992, 75–90.
Jori, A., Le 'pepaideumenos' et la médecine, in: Ph. J. van der Eijk, H. F. J., Horstmanshoff u. P. H. Schrijvers (Hrsg.), Ancient Medicine in its Socio-Cultural Context. Papers read at the Congress held at Leiden University 13–15 April 1992, Amsterdam-Atlanta 1995, Bd. 2, 411–424.
Jori, A., Medicina e medici nell'antica Grecia. Saggio sul 'Perì téchnes' ippocratico, Bologna-Napoli 1996.
Jori, A., Diogenes von Apollonia – Peri physeos, in: F. Volpi (Hrsg.), Großes Werklexikon der Philosophie, Stuttgart 1999, Bd. 1, 401–402.
Jori, A., Johannes Philoponos – In Aristotelis physicorum, in: F. Volpi (Hrsg.), Großes Werklexikon der Philosophie, Stuttgart 1999, Bd. 2, 1156–1157.
Jori, A., Pythagoras – Fragmente und Zeugnisse, in: F. Volpi (Hrsg.), Großes Werklexikon der Philosophie, Stuttgart 1999, Bd. 2, 1241–1243.

Jori, A., Einstein, Albert – Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?, in: F. Volpi (Hrsg.), Dizionario delle opere filosofiche, Milano 2000, 320–321.

Jori, A., Leucippo di Mileto – Frammenti degli atomisti antichi, in: F. Volpi (Hrsg.), Dizionario delle opere filosofiche, Milano 2000, 662–667.

Jori, A., Planeten I. – Astronomie, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, Bd. 9, Stuttgart-Weimar 2000, Sp. 1064–1072.

Jori, A., Sonne, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, Bd. 11, Stuttgart-Weimar 2001, Sp. 714–715.

Jori, A., Sternschnuppen, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, Bd. 11, Stuttgart-Weimar 2001, Sp. 971.

Jori, A., Der Kosmos als Lebewesen. Einige Probleme und Lösungen des ‚astronomischen Vitalismus', in Aristoteles, „De caelo", in: J. Althoff, B. Herzhoff u. G. Wöhrle (Hrsg.), Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption, Bd. 12, Trier 2002, 69–86.

Jori, A., Tempo, eternità e soggettività nel pensiero greco, in: Studium, C (2004), 555–578.

Jori, A., Blut und Leben bei Aristoteles, in: M. Gadebusch Bondio (Hrsg.), Blood in History and Blood Histories, Firenze 2005, 19–38.

Jori, A., Aristotele, Milano [2]2008.

Jori, A., Weinrich, K., Aristarchos von Samos – Peri megethon kai apostematon heliou kai selenes, in: F. Volpi (Hrsg.), Großes Werklexikon der Philosophie, Stuttgart 1999, Bd. 1, 61–64.

Judson, L., Eternity and Necessity in 'De Caelo' I. 12, in: Oxford Studies in Ancient Philosophy, I (1983), 217–255.

Judson, L. (Hrsg.), Aristotle's Physics. A Collection of Essays, Oxford 1991.

Judson, L., Aristotelian Teleology, in: Oxford Studies in Ancient Philosophy, XXIX (2005), 341–366.

Junge, G., Wann haben die Griechen das Irrationale entdeckt?, Halle 1907.

Kahn, C. H., Anaximander and the Origins of Greek Cosmology, New York 1960.

Kelsey, S., Aristotle's Definition of Nature, in: Oxford Studies in Ancient Philosophy, XXL (2003), 59–87.

Kepler, J., Astronomia Nova, Pragae 1609 (ND Wien 2006).

Kepler, J., Astronomia Nova – Neue, ursächlich begründete Astronomie, dt. Übers. v. M. Caspar, München 1929 (ND – durchges. und erg. sowie mit Glossar und einer Einl. vers. v. F. Krafft – Wiesbaden 2005).

Keyser, P. T., The Geographical Work of Dikaiarchos, in: W. W. Fortenbaugh u. E. Schütrumpf (Hrsg.), Dicaearchus of Messana. Text, Translation, and Discussion, New Brunswick (NY) 2001, 353–372.

Kidd, D. A., Aristarchus and the Moving Earth, in: Prudentia, VII (1975), 79–88.

King, R. A. H., Aristotle on Life and Death, London 2001.

King, R. A. H. (Hrsg.), Common to Body and Soul. Philosophical Approaches to Explaining Living Behaviour in Greco-Roman Antiquity, Berlin-New York 2006.

Kirschner, S., Nicolaus Oresmes Kommentar zur Physik des Aristoteles, Stuttgart 1997.

Knorr, W. R., Plato and Eudoxus on the planetary motions, in: Journal for the History of Astronomy, XXI (1990), 313–329.

Kopernikus, N., De Revolutionibus Orbium Caelestium, New York 1965 (Faks. der Erstausg. 1543).

Kopernikus, N., Das neue Weltbild, übers., hrsg. und mit einer Einl. und Anm. versehen v. H. G. Zekl, Hamburg 1990.

Kouremenos, Th., The Proportions in Aristotle's Phys. 7. 5, Stuttgart 2002.

Kouremenos, Th., Aristotle on Geometric Perfection in the Physical World, in: Mnemosyne, Ser. 4, LVI (2003), 463–479.

Kouremenos, Th., Aristotle's Argument in Cael. I. 3–4 for the Indestructibility of Aether and Eudoxus' Theory of Homocentric Spheres, in: Classica et mediaevalia. Revue danoise de philologie et d'histoire, LIV (2003), 157–184.

Kouremenos, Th., Infinite Bodies and the Prime Mover in Aristotle's Phys. 8. 10, in: Philologus, CXLVII (2003), 44–55.

Kouremenos, Th., Why does Plato's Element Theory conflict with Mathematics (Arist. Cael. 299 a 2–6) ?, in: Rheinisches Museum für Philologie, CXLVI (2003), 328–345.

Krämer, H.-J., Arete bei Platon und Aristoteles. Zum Wesen und zur Geschichte der platonischen Ontologie, Heidelberg 1959.

Krämer, H.-J., Der Ursprung der Geistmetaphysik. Untersuchungen zur Geschichte des Platonismus zwischen Platon und Plotin, Amsterdam ²1967.

Krämer, H.-J., Grundbegriffe akademischer Dialektik in den biologischen Schriften von Aristoteles und Theophrast, in: Rheinisches Museum, CXI (1968), 293–333.

Krämer, H.-J., Platonismus und hellenistische Philosophie, Berlin 1971.

Krämer, H.-J., Die Ältere Akademie, in: H. Flashar (Hrsg.), Die Philosophie der Antike, Bd. 3: Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos, Basel ²2004, 3–165.

Krafft, F., Goldammer, K., Wettley, A., Alte Probleme – neue Ansätze, Wiesbaden 1965.

Kühnert, D., Allgemeinbildung und Fachbildung in der Antike, Berlin 1961.

Kuhn, Th. S., Die kopernikanische Revolution (Orig.-Tit.: The Copernican

Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought), dt. Übers. v. H. Kühnelt, Braunschweig-Wiesbaden 1981.

Kuhn, Th. S., Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen (Orig.-Tit.: The Structure of Scientific Revolutions), dt. Übers. v. K. Simon (rev. v. H. Vetter), Frankfurt a.M. [14]1997.

Kullmann, W., Zur wissenschaftlichen Methode des Aristoteles, in: H. Flashar u. K. Gaiser (Hrsg.), Synusia. Festgabe für Wolfgang Schadewaldt zum 15. März 1965, Pfullingen 1965, 247–274. – ND in: G. A. Seeck (Hrsg.), Die Naturphilosophie des Aristoteles, Darmstadt 1975, 301–338.

Kullmann, W., Zur Nachwirkung des homo-mensura-Satzes des Protagoras bei Demokrit und Epikur, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, LI (1969), 128–144.

Kullmann, W., Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft, Berlin-New York 1974.

Kullmann, W., Aristoteles' Bedeutung für die Einzelwissenschaften, in: Freiburger Universitätsblätter, 20. Jg., H. 73, Okt. 1981, 17–31.

Kullmann, W., Die Funktion der mathematischen Beispiele in Aristoteles' Analytica Posteriora, in: E. Berti (Hrsg.), Aristotle on Science. The "Posterior Analytics". Proceedings of the Eighth Symposium Aristotelicum held in Padova from September 7 to 15, 1978, Padova 1981, 245–270.

Kullmann, W., Different Concepts of the Final Cause in Aristotle, in: A. Gotthelf (Hrsg.), Aristotle on Nature and Living Things. Philosophical and Historical Studies, Pittsburgh-Bristol 1985, 169–175.

Kullmann, W., Notwendigkeit in der Natur bei Aristoteles, in: J. Wiesner (Hrsg.), Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet, Bd. 1, Berlin-New York 1985, 207–238.

Kullmann, W., Antike Vorstufen des modernen Begriffs des Naturgesetzes, in: O. Behrends u. W. Sellert (Hrsg.), Nomos und Gesetz. Ursprünge und Wirkungen des griechischen Gesetzesdenkens, Göttingen 1995, 36–111.

Kullmann, W., Aristoteles und die moderne Wissenschaft, Stuttgart 1998.

Kullman, W., Die Bedeutung des Aristoteles für die Naturwissenschaft, in: Th. Buchheim, H. Flashar u. R. A. H. King (Hrsg.), Kann man heute noch etwas anfangen mit Aristoteles?, Hamburg 2003, 63–81.

Kullmann, W., Althoff, J. (Hrsg.), Vermittlung und Tradierung von Wissen in der griechischen Kultur, Tübingen 1993.

Kullmann, W., Föllinger, S. (Hrsg.), Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse. Akten des Symposions über Aristoteles' Biologie vom 24.–28. Juli 1995 in der Werner-Reimers-Stiftung in Bad Homburg, Stuttgart 1997.

Kytzler, B., Die Weltseele und der musikalische Raum, in: Hermes, LXXXVII (1959), 393–414.

Lang, H. S., The Order of Nature in Aristotle's Physics. Place and the Elements, Cambridge-New York 1998.

Lang, H. S., Aristotle's Science of Nature, in: A. Schürmann (Hrsg.), Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Antike, Bd. 3, Stuttgart 2005, 77–92.

Langdon, S., Fotheringham, J. K., The Venus Tablets of Ammizaduga. A Solution of Babylonian Chronology, Oxford 1928.

Lanza, D., Il pensiero di Anassagora, in: Memorie dell'Istituto Lombardo – Classe di Lettere, XXIX (1965), 223–288.

Le Blond, J. M., Logique et méthode chez Aristote. Etude sur la recherche des principes dans la physique aristotélicienne, Paris 1939 ([4]1996).

Lengen, R., Form und Funktion der aristotelischen Pragmatie. Die Kommunikation mit dem Rezipienten, Stuttgart 2002.

Lennox, J. G., Divide and explain. The Posterior Analytics in practice, in: A. Gotthelf u. J. G. Lennox (Hrsg.), Philosophical Issues in Aristotle's Biology, Cambridge 1987, 90–119. – ND in: J. G. Lennox, Aristotle's Philosophy of Biology. Studies in the Origins of Life Science, Cambridge 2001, 7–38.

Lennox, J. G., Comments on Richard Sorabji's "The Greek Origins of the Idea of Chemical Combination", in: J. J. Cleary u. D. C. Shartin (Hrsg.), Proceedings of the Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy, IV, Lanham (Md.) 1989, 64–76.

Lennox, J. G., Nature does nothing in vain ..., in: H.-Ch. Günther u. A. Rengakos (Hrsg.), Beiträge zur antiken Philosophie. Festschrift für Wolfgang Kullmann, Stuttgart 1997, 199–214. – ND in: J. G. Lennox, Aristotle's Philosophy of Biology. Studies in the Origins of Life Science, Cambridge 2001, 205–223.

Lennox, J. G., Aristotle's Philosophy of Biology. Studies in the Origins of Life Science, Cambridge 2001.

Lesky, E., Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken, in: Abh. d. Akad. d. Wiss. u. d. Lit. in Mainz, XIX (1950), Mainz 1951, 1234–1425.

Leszl, W., Aristotle's Conception of Ontology, Padova 1975.

Lewis, F. A., Substance and Predication in Aristotle, Cambridge 1991.

Lewis, F. A., Aristotle on the Relation between a Thing and its Matter, in: Th. Scaltsas, D. Charles u. M. L. Gill (Hrsg.), Unity, Identity, and Explanation in Aristotle's Metaphysics, Oxford 1994, 247–277.

Lewis, F. A., Aristotle on the Unity of Substance, in: F. A. Lewis u. R. Bolton (Hrsg.), Form, Matter, and Mixture in Aristotle, Oxford-Malden (Mass.) 1996, 39–81.

Lewis, F. A., Bolton, R. (Hrsg.), Form, Matter, and Mixture in Aristotle, Oxford-Malden (Mass.) 1996.
Liske, M.-Th., Aristoteles und der aristotelische Essentialismus: Individuum, Art, Gattung, Freiburg-München 1985.
Liske, M.-Th., Kinesis und Energeia bei Aristoteles, in: Phronesis, XXXVI (1991), 161–178.
Lloyd, G. E. R., Right and Left in Greek Philosophy, in: Journal of Hellenic Studies, LXXXII (1962), 56–66. – ND in: R. Needham (Hrsg.), Right and Left. Essays on Dual Symbolic Classification, Chicago 1973, 167–179, und in: G. E. R. Lloyd, Methods and Problems in Greek Science, Cambridge 1991, 27–48.
Lloyd, G. E. R., Polarity and Analogy. Two Types of Argumentation in Early Greek Thought, Cambridge 1966.
Lloyd, G. E. R., Aristotle. The Growth and Structure of his Thought, Cambridge 1968.
Lloyd, G. E. R., Magic, Reason and Experience. Studies in the Origins and Development of Greek Science, Cambridge 1979.
Lloyd, G. E. R., Science, Folklore and Ideology, Cambridge 1983.
Lloyd, G. E. R., Methods and Problems in Greek Science, Cambridge 1991.
Lloyd, G. E. R., Aristotelian Explorations, Cambridge 1996.
Lloyd, G. E. R., Owen, G. E. L., Aristotle on Mind and the Senses. Proceedings of the Seventh Symposium Aristotelicum, Cambridge 1978.
López Férez, J. A. (Hrsg.), Tratados hipocráticos (Estudios acerca de su contenido, forma e influencia). Actas del VII[e] Colloque International Hippocratique (Madrid, 24–29 de Septiembre de 1990), Madrid 1992.
Mansion, A., Introduction à la physique aristotelicienne, Paris-Louvain [2]1945 (ND 1987).
Mansion, S. (Hrsg.), Aristote et les problèmes de méthode. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu à Louvain du 24 Août au 1[er] Septembre 1960, Louvain-Paris 1961.
Manuwald, B., Studien zum Unbewegten Beweger in der Naturphilosophie des Aristoteles, Stuttgart 1989.
Marquardt, U., Die Einheit der Zeit bei Aristoteles, Würzburg 1993.
Martin, H., Jean Philopon et la controverse trithéiste du VI[e] s., in: Studia patristica, V (1962), 519–525.
Martin, T. H., L'hypothèse astronomique de Philolaüs, in: Bulletino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, V (1872), 128–145.
Mau, G., Die Religionsphilosophie Kaisers Iulian in seinen Reden auf König Helios und die Göttermutter, mit einer Übersetzung der beiden Reden, Leipzig-Berlin 1907 (ND Roma 1970).
Maula, E., Studies in Eudoxus' Homocentric Spheres, Helsinki 1974.

McCue, G. F., Scientific Procedure in Aristotle's 'De Caelo', in: Traditio, XVIII (1962), 1–24.
McKirahan, R. D., Principles and Proofs. Aristotle's Theory of Demonstrative Science, Princeton 1992.
Merlan, Ph., From Platonism to Neoplatonism, The Hague [2]1960.
Merlan, Ph., Studies in Epicurus and Aristotle, Wiesbaden 1960.
Mesch, W., Ontologie und Dialektik bei Aristoteles, Göttingen 1994.
Michel, P.-H., De Pythagore à Euclide. Contribution à l'histoire des mathématiques préeuclidiennes, Paris 1950.
Mignucci, M., La teoria aristotelica della scienza, Firenze 1965.
Mignucci, M., L'argomentazione dimostrativa in Aristotele: Commento agli Analitici Secondi, Bd. 1, Padova 1975.
Mignucci, M., Aristotle's 'De Caelo' I 12 and his Notion of Possibility, in: D. Devereux u. P. Pellegrin (Hrsg.), Biologie, Logique et Métaphysique chez Aristote, Paris 1990, 321–334.
Mignucci, M., Remarks on Aristotle's Theory of Predication, in: H.-Ch. Günther u. A. Rengakos (Hrsg.), Beiträge zur antiken Philosophie. Festschrift für Wolfgang Kullmann, Stuttgart 1997, 135–151.
Mignucci, M., Sulla nozione di possibilità in Aristotele, in: Elenchos, XXV (2004), 321–351.
Mittelstraß, J., Die Rettung der Phänomene. Ursprung und Geschichte eines antiken Forschungsprinzips, Berlin 1962.
Modrak, D., Aristotle's Theory of Language and Meaning, Cambridge 2001.
Mondolfo, R., L'infinito nel pensiero dell'antichità classica, Firenze 1956.
Mondolfo, R., La prima affermazione della sfericità della terra, in: R. M., Momenti del pensiero greco e cristiano, Napoli 1964, 101–17.
Mondolfo, R., Momenti del pensiero greco e cristiano, Napoli 1964.
Mondolfo, R., Übers. und Neubearb. von E. Zeller, Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung: La filosofia dei Greci nel suo sviluppo storico, Bd. I: I Presocratici, T. 2: Ionici e pitagorici, Firenze [2]1967.
Moraux, P., Alexandre d'Aphrodisie. Exégète de la Noétique d'Aristote, Liège-Paris 1942.
Moraux, P., Einige Bemerkungen über den Aufbau von Aristoteles' Schrift ‚De Caelo', in: Museum Helveticum, VI (1949), 157–165.
Moraux, P., Les listes anciennes des ouvrages d'Aristote, Louvain-Paris 1951.
Moraux, P., Recherches sur le 'De caelo' d'Aristote, in: Revue Thomiste, LIX (1951), 170–196.
Moraux, P., Notes sur la tradition indirecte du 'De caelo' d'Aristote, in: Hermes, LXXXII (1954), 145–182.

Moraux, P., À propos du νοῦς θύραθεν chez Aristote, in: Autour d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médievale offert à Mgr. A. Mansion, Louvain 1955, 255–295.
Moraux, P., Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, XLIII (1961), 15-40.
Moraux, P., La méthode d'Aristote dans l'étude du ciel, in: S. Mansion (Hrsg.), Aristote et les problèmes de méthode. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu à Louvain du 24 Août au 1[er] Septembre 1960, Louvain-Paris 1961, 173–194.
Moraux, P., Quinta Essentia, in: RE, Bd. XXIV 1, Stuttgart 1963, Sp. 1171–1263.
Moraux, P., Xenarchos (5), in: RE, Bd. IX 1, Stuttgart 1967, Sp. 1422–1435.
Moraux, P. (Hrsg.), Aristoteles in der neueren Forschung, Darmstadt 1968.
Moraux, P., Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias, Bd. 1: Die Renaissance des Aristotelismus im I. Jh. v. Chr., Berlin-New York 1973; Bd. 2: Der Aristotelismus im I. und II. Jh. n. Chr., ibid. 1984; Bd. 3: Alexander von Aphrodisias (hrsg. v. J. Wiesner), ibid. 2001.
Moraux, P. (Hrsg.), Die Frühschriften des Aristoteles, Darmstadt 1975.
Moraux, P., Wiesner, J. (Hrsg.), Zweifelhaftes im Corpus Aristotelicum. Studien zu einigen Dubia, Berlin-New York 1983.
Moreau, J., L'âme du monde: de Platon aux Stoiciens, Paris 1939 (ND Hildesheim 1965).
Moreau, J., L'espace et le temps selon Aristote, Padova 1965.
Morrison, J. S., Parmenides and ER, in: The Journal of Hellenic Studies, LXXV (1955), 59–68.
Morrison, J. S., The Shape of the Earth in Plato's 'Phaedo', in: Phronesis, IV (1959), 101–119.
Motte, A., Rutten, C. (Hrsg.), Aristotelica. Mélanges offerts à Marcel De Corte, Bruxelles-Liège 1985.
Mueller-Goldingen, Ch., Aristoteles: eine Einführung in sein philosophisches Werk, Hildesheim 2003.
Mugler, Ch., Platon et la recherche mathématique de son époque, Strasbourg-Zürich 1948.
Mugnier, R., La théorie du premier moteur et l'évolution de la pensée aristotelicienne, Paris 1930.
Needham, R. (Hrsg.), Right and Left. Essays on Dual Symbolic Classification, Chicago 1973.
Nettesheim, A. von, Opera, Bd. 1, hrsg. v. K. A. Nowotny, Graz 1967 (Faks. der Ausg. Köln 1533).
Neugebauer, O., Mathematical Methods in Ancient Astronomy, in: Bulletin of the American Mathematical Society, LIV (1948), 1013–1041.

Neugebauer, O., Astronomical Cuneiform Texts, London 1955 (ND New York-Heidelberg-Berlin 1983).
Neugebauer, O., The Exact Sciences in Antiquity, Princeton ²1957.
Neugebauer, O., On the allegedly Heliocentric Theory of Venus by Heraclides Ponticus, in: The American Journal of Philology, XCIII (1972), 600–601.
Neugebauer, O., A History of Ancient Mathematical Astronomy, with 9 Plates and 619 Figures, 3 Bde., Berlin-Heidelberg-New York 1975.
Newton, I., Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, The Third Edition (1726), hrsg. v. A. Koyré u. I. B. Cohen, Cambridge (Mass.) 1972.
Newton, I., Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie, dt. Übers. v. E. Dellian, Hamburg 1988.
Nuyens, F., L'évolution de la psychologie d'Aristote, mit einer Einl. v. A. Mansion, Louvain-Paris 1948 (ND 1973).
Nuyens, F., Aristoteles' persoonlijkheid in zijn werk, in: Autour d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médiévale offert à A. Mansion, Louvain 1955, 69–78.
O'Brien, D., Theories of Weight in Ancient World. Bd. 1: Democritus. Weight and Size, Paris-Leiden 1981 – Bd. 2: Plato. Weight and Sensation, ibid. 1984.
Oehler, K., Das aristotelische Argument: Ein Mensch erzeugt einen Menschen. Zum Problem der Prinzipienfindung des Aristoteles, in: K. Oehler u. R. Schaeffler (Hrsg.), Einsichten, Frankfurt a.M. 1962, 230–288. – ND in: K. O., Antike Philosophie und byzantinisches Mittelalter. Aufsätze zur Geschichte des griechischen Denkens, München 1969.
Oehler, K., Antike Philosophie und byzantinisches Mittelalter. Aufsätze zur Geschichte des griechischen Denkens, München 1969.
Oehler, K., Der höchste Punkt der antiken Philosophie, in: E. Scheibe u. G. Süssmann (Hrsg.), Einheit und Vielheit, Göttingen 1973, 45–59.
Oehler, K., Der Unbewegte Beweger bei Aristoteles, Frankfurt a.M. 1984.
Oehler, K., Schaeffler, R. (Hrsg.), Einsichten. Gerhard Krüger zum 60. Geburtstag, Frankfurt a.M. 1962.
O'Keefe, T., Thorsrud, H., Aristotle's "Cosmic Noise" Argument for the Uniqueness of the World, in: Apeiron, XXXVI (2003), 311–326.
Owen, G. E. L., Tithenai ta phainomena, in: S. Mansion (Hrsg.), Aristote et les problèmes de méthode. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu à Louvain du 24 août au 1er septembre 1960, Louvain-Paris 1961, 83–103. ND in: J. Barnes, M. Schofield u. R. Sorabji (Hrsg.), Articles on Aristotle, Bd. 1: Science, London 1975, 113–126.
Owen, G. E. L. (Hrsg.), Aristotle on Dialectic. The 'Topics'. Proceedings of the Third Symposium Aristotelicum, Oxford 1968.

Pannekoek, A., The Astronomical System of Herakleides, in: Proceedings of the Section of Science, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Ser. B: Physical Science, LV (1952), 373–381.

Pelletier, F. J., La dialectique aristotélicienne: les principes-clés des 'Topiques', Montreal 1991.

Pérez Sedeño, E., El rumor de las estrellas. Teoría y experiencia en la astronomía griega, Madrid 1986.

Pietsch, Ch., Prinzipienfindung bei Aristoteles. Methoden und erkenntnistheoretische Grundlagen, Stuttgart 1992.

Pohlenz, M., Die Stoa. Geschichte einer geistigen Bewegung, 2 Bde., Göttingen 1948 (ND 1980).

Popper, K. R., Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft, hrsg. v. H. Keuth, Tübingen [11]2005 (Erstausg. Wien 1935).

Popper, K. R., Vermutungen und Widerlegungen. Das Wachstum der wissenschaftlichen Erkenntnis (Orig.-Tit.: Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge), dt. Übers. v. G. Albert, M. Mew, K. R. Popper, E. Schiffer, G. Siebeck, Bd. 1: Tübingen 1994, Bd. 2: ibid. 1997 (ND in einem Band ibid. 2000).

Pozzo, R. (Hrsg.), The Impact of Aristotelianism on Modern Philosophy, Washington, D.C., 2004.

Preiswerk, A., Das Einzelne bei Platon und Aristoteles, Leipzig 1939.

Preus, A., Man and Cosmos in Aristotle. Metaphysics Λ and the Biological Works, in: D. Devereux u. P. Pellegrin (Hrsg.), Biologie, logique et métaphysique chez Aristote, Paris 1990, 471–490.

Preus, A., Anton, J. P. (Hrsg.), Aristotle's Ontology, Albany 1992.

Prevosti Monclús, A., Teoría del infinito en Aristóteles, Barcelona 1985.

Rapp, Ch., Aristoteles über die Rationalität rhetorischer Argumente, in: Zeitschrift für philosophische Forschung, L (1996), 197–222.

Reale, G., Introduzione ad Aristotele, Roma-Bari [6]1991.

Reale, G., Zu einer neuen Interpretation Platons. Eine Auslegung der Metaphysik der großen Dialoge im Lichte der „ungeschriebenen Lehren" (Orig.-Tit.: Per una nuova interpretazione di Platone), dt. übers. v. L. Hölscher, eingel. v. H.-J. Krämer, hrsg. v. J. Seifert, Paderborn-München-Wien-Zürich 2000.

Reeve, C. D. C., Substantial Knowledge. Aristotle's Metaphysics, Indianapolis (Ind.) 2000.

Regenbogen, O., Eine Forschungsmethode antiker Naturwissenschaft (Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, B, I, 2), Berlin 1931, 131–182. – ND in: O. R., Kleine Schriften, München 1961, 141–194.

Regenbogen, O., Theophrastus, in: RE, Suppl. 7, Stuttgart 1940, Sp. 1354–1562.

Regenbogen, O., Kleine Schriften, München 1961.
Reichenbach, H., Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, Chicago 1938.
Reinhardt, K., Poseidonios (3), in: RE, Bd. XXII 1, Stuttgart 1953, Sp. 558–826.
Rey, A., La science dans l'Antiquité, Bd. 2: La jeunesse de la science grecque, Paris 1933.
Riddell, R. C., Eudoxan Mathematics and Eudoxan Spheres, in: Archive for History of Exact Sciences, XX (1979), 1–19.
Ritter, C., Platon, sein Leben, seine Schriften, seine Lehre, 2 Bde., München 1910–1923 (ND New York 1976).
Rivaud, A., Le problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque depuis les origines jusqu'à Théophraste, Paris 1906.
Robin, L., Aristote, Paris 1944 (ND New York 1979).
Robin, L., La pensée grecque et les origines de l'esprit scientifique, hrsg. v. P.-M. Schuhl und G. A. Rocca-Serra, Paris [3]1974.
Ross, W. D., Aristotle, London 1956 (Erstausg. 1923. – ND mit Einl. v. J. L. Ackrill 1995).
Ross, W. D., The Development of Aristotle's Thought, in: I. Düring u. G. E. L. Owen (Hrsg.), Aristotle and Plato in the Mid-Fourth Century. Papers of the Symposium Aristotelicum held at Oxford in August 1957, Göteborg 1960, 1–17.
Rostagni, A., Il verbo di Pitagora, Torino 1924 (ND Genova 1982).
Routila, L., Die aristotelische Idee der ersten Philosophie. Untersuchungen zur onto-theologischen Verfassung der Metaphysik des Aristoteles, Amsterdam 1969.
Rudolf, E. (Hrsg.), Zeit, Bewegung, Handlung. Studien zur Zeitabhandlung des Aristoteles, Stuttgart 1988.
Rüsche, F., Blut, Leben und Seele. Ihr Verhältnis nach Auffassung der griechischen und hellenistischen Antike, der Bibel und den alten Alexandrinischen Theologen. Eine Vorarbeit zur Religionsgeschichte des Opfers, Paderborn 1930 (ND 1968).
Ryan, E. E., Aristotle's Theory of Rhetorical Argumentation, Montreal 1984.
Sabbatucci, D., Saggio sul misticismo greco, Roma 1965.
Sachs, E., Die fünf platonischen Körper. Zur Geschichte der Mathematik und der Elementenlehre Platons und der Pythagoreer (= Philologische Untersuchungen, 24. Heft), Berlin 1917.
Saffrey, H. D., Le chrétien Jean Philopon et la survivance de l'école d'Alexandrie au VIe siècle, in: Revue des Etudes Grecques, LXVII (1954), 396–410.
Saltzer, W., Zum Problem der inneren Planeten in der vorptolemäischen Theorie, in: Sudhoffs Archiv, LIV (1970), 141–172.

Sambursky, S., Philoponus' Interpretation of Aristotle's Theory of Light, in: Osiris, XIII (1958), 114–126.
Sambursky, S., Das physikalische Weltbild der Antike (Orig.-Tit.: The Physical World of the Greeks – Physics of the Stoics – The Physical World of Late Antiquity), Zürich 1965.
Sambursky, S., Note on John Philoponus' Rejection of the Infinite, in: S. M. Stern, A. Hourani u. V. Brown (Hrsg.), Islamic Philosophy and the Classical Tradition, Oxford 1972, 351–353.
Sarton, G., A History of Science, vol. I–II, Cambridge (Mass.) ²1959.
Scaltsas, Th., Substances and Universals in Aristotle's Metaphysics, Ithaca (N.Y.) 1994.
Scaltsas, Th., Charles, D., Gill, M. L. (Hrsg.), Unity, Identity, and Explanation in Aristotle's Metaphysics, Oxford 1994.
Schaffner, K. F., Nineteenth-Century Aether Theories, New York 1972.
Scheibe, E., Süssmann, G. (Hrsg.), Einheit und Vielheit. Festschrift für C. F. von Weizsäcker zum 60. Geburtstag, Göttingen 1973.
Schiaparelli, G., Origine del sistema planetario eliocentrico presso i Greci, in: G. S., Scritti sulla storia della astronomia antica, Parte I, Tomo II, Bologna 1926, 113–177.
Schiaparelli, G., Scritti sulla storia della astronomia antica, Parte I: Scritti editi, Tomo I, Bologna 1925; Parte I, Tomo II, ibid. 1926; Parte II: Scritti inediti, Tomo III, ibid. 1927 (ND Milano 1997–1998).
Schiaparelli, G., Sui Parapegmi o calendari astro-meteorologici degli antichi, in: G. S., Scritti sulla storia della astronomia antica, Parte I, Tomo II, Bologna 1926, 235–285.
Schofield, M., An Essay on Anaxagoras, Cambridge 1980.
Schramm, M., Die Bedeutung der Bewegungslehre des Aristoteles für seine beiden Lösungen der zenonischen Paradoxie, Frankfurt a. M. 1962.
Schürmann, A. (Hrsg.), Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Antike, Bd. 3: Physik, Mechanik, Stuttgart 2005.
Schütrumpf, E., Form und Stil aristotelischer Pragmatien, in: Philologus, CXXXIII (1989), 177–191.
Schummer, J., Aristotle on Technology and Nature, in: Philosophia Naturalis, XXXVIII (2001), 105–120.
Sedley, D., Is Aristotle's Teleology Anthropocentric?, in: Phronesis, XXXVI (1991), 179–196.
Seeck, G. A., Über die Elemente in der Kosmologie des Aristoteles. Untersuchungen zu „De generatione et corruptione" und „De caelo", München 1964.
Seeck, G. A. (Hrsg.), Die Naturphilosophie des Aristoteles, Darmstadt 1975.
Sfendoni-Mentzou, D. (Hrsg.), Aristotle and Contemporary Science. 1, mit einer Einl. v. H. Putnam, Bern-Frankfurt a. M. 2000.

Sharples, R.W., The Unmoved Mover and the Motion of the Heavens in Alexander of Aphrodisias, in: Apeiron, XVII (1983), S. 62–66.
Sharples, R.W., Theophrastus on the Heavens, in: J. Wiesner (Hrsg.), Aristoteles. Werk und Wirkung, Berlin 1985, Bd. 1, 577–593.
Sharples, R.W., Dikaiarchos von Messene, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike, Bd. 3, Stuttgart-Weimar 1997, 564–566.
Sharples, R.W. (Hrsg.), Whose Aristotle? Whose Aristotelianism?, Aldershot-Burlington (Vt.), 2001.
Sharples, R.W. (Hrsg.), Philosophy and the Sciences in Antiquity, Aldershot 2005.
Solmsen, F., The Vital Heat, the Inborn Pneuma and the Aether, in: Journal of Hellenic Studies, LXXLII (1957), 119–123.
Solmsen, F., Aristotle's System of the Physical World. A Comparison with his Predecessors (Cornell Studies in Classical Philology, vol. XXXIII), Ithaca (N.Y.) 1960.
Solmsen, F., Kleine Schriften, Bde. I–II, Hildesheim 1968, Bd. III, ibid. 1982.
Sorabji, R., Necessity Cause and Blame. Perspectives on Aristotle's Theory, London 1980.
Sorabji, R., Time, Creation and the Continuum. Theories in Antiquity and the Early Middle Ages, London 1983.
Sorabji, R., John Philoponus, in: R. Sorabji (Hrsg.), Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, London 1987, 1–40.
Sorabji, R., Infinity and the Creation, in: R. Sorabji (Hrsg.), Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, London 1987, 164–178.
Sorabji, R. (Hrsg.), Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, London 1987.
Sorabji, R., The Greek Origins of the Idea of Chemical Combination. Can two Bodies be in the Same Place?, in: J. J. Cleary u. D. C. Shartin (Hrsg.), Proceedings of the Boston Area Colloquium in Ancient Philosophy, IV, Lanham (Md.) 1989, 35–63.
Sorabji, R., Infinite Power impressed: the Transformation of Aristotle's Physics and Theology, in: R. Sorabji (Hrsg.), Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and their Influence, Ithaca (N.Y.) 1990, 181–198.
Sorabji, R. (Hrsg.), Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and their Influence, Ithaca (N.Y.) 1990.
Sorabji, R., The Philosophy of the Commentators 200–600 AD. A Sourcebook, Bd. 1: Psychology (with Ethics and Religion); Bd. 2: Physics; Bd. 3: Logic and Metaphysics, London 2004.
Spanu, H., Methodologische Untersuchungen zur aristotelischen „Wissenschaftstheorie", München 1976.

Spellmann, L., Substance and Separation in Aristotle, Cambridge 1995.
Spitzer, L., Classical and Christian Ideas of World Harmony, Baltimore 1963.
Staden, H. von: Teleology and Mechanism: Aristotelian Biology and Early Hellenistic Medicine, in: W. Kullmann u. S. Föllinger (Hrsg.), Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse, Stuttgart 1997, 183–208.
Staigmüller, H., Herakleides Pontikos und das heliozentrische System, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, XV (1902), 141–165.
Stamatis, E. S., The Heliocentric System of the Greeks, in: Contributions from the Research Center for Astronomy and Applied Mathematics, Academy of Athens, ser. I/32 (1973), 3–14.
Stavrianeas, S.V., Aristotle's Concept of Nature, in: Philosophiegeschichte und logische Analyse, VII (2004), 27–51.
Steenberghen, F. van, Aristote et l'infini, in: A. Motte und C. Rutten (Hrsg.), Aristotelica. Mélanges offerts à Marcel De Corte, Bruxelles-Liège 1985.
Steinfath, H., Selbständigkeit und Einfachheit. Zur Substanztheorie des Aristoteles, Frankfurt a.M. 1991.
Stenzel, J., Speusippos (2), in: RE, 2. Reihe, Bd. III 2, Stuttgart 1929, Sp. 1636–1669.
Stenzel, J., Kleine Schriften zur griechischen Philosophie, Darmstadt 1956.
Stern, S. M., Hourani, A., Brown, V. (Hrsg.), Islamic Philosophy and the Classical Tradition, Oxford 1972.
Strohm, H., Studien zur Schrift von der Welt, in: Museum Helveticum, IX (1952), 137–175.
Studtmann, P., Living Capacities and Vital Heat in Aristotle, in: Ancient Philosophy, XXIV (2004), 365–379.
Szabo, A., Maula, E., Enklima. Untersuchungen zur Frühgeschichte der griechischen Astronomie, Athen 1982.
Tannery, P., Sur Héraclide du Pont, in: Revue des ètudes grecques, XII (1899), 305–311. – ND in: P. T., Mémoires scientifiques, IX, Toulouse 1929, 253–259.
Tarán, L., Academica: Plato, Philip of Opus, and the Pseudo-Platonic 'Epinomis', Philadelphia 1975.
Taschner, R., Das Unendliche. Mathematiker ringen um einen Begriff, Berlin-Heidelberg-New York [2]2006.
Taylor, A. E., A Commentary on Plato's Timaeus, Oxford 1928 (ND 1962).
Thalheim, T., Klepsydra, in: RE, XI 1, Stuttgart 1921, Sp. 807–809.
Thiel, D., Die Philosophie des Xenokrates im Kontext der Alten Akademie, München-Leipzig 2006.
Tittel, K., Geminos (1), in: RE, Bd. VII 1, Stuttgart 1910, Sp. 1026–1050.
Todd, R. B., Some Concepts in Physical Theory in John Philoponus' Aris-

totelian Commentaries, in: Archiv für Begriffsgeschichte, XXIV (1980), 151–170.
Tugendhat, E., Über den Sinn der vierfachen Unterscheidung des Seins bei Aristoteles, Würzburg 1983.
Ugaglia, M., Modelli idrostatici del moto da Aristotele a Galileo, Città del Vaticano 2004.
Verbeke, G., Doctrine du pneuma et entéléchisme chez Aristote, in: G. E. R. Lloyd u. G. E. L. Owen, Aristotle on Mind and the Senses. Proceedings of the Seventh Symposium Aristotelicum, Cambridge 1978, 191–214.
Verdenius, W. J., The Notion of Aristotle's Scholarly Writings, in: J. Wiesner (Hrsg.), Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet, Bd. 1, Berlin-New York 1985, 12–31.
Verrycken, K., The Development of Philoponus' Thought and its Chronology, in: R. Sorabji (Hrsg.), Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and their Influence, Ithaca (N.Y.) 1990, 233–274.
Vlastos, G., Plato's Universe, Oxford 1975.
Vogt, H., Geometrie des Pythagoras, in: Bibliotheca Mathematica, 3. Folge, IX (1908), 15–54.
Waerden, B. L. van der, Die Astronomie von Herakleides von Pontos, in: Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 96, Leipzig 1944, 47–56.
Waerden, B. L. van der, Das Große Jahr und die ewige Wiederkehr, in: Hermes, LXXX (1952), 129–155.
Waerden, B. L. van der, Die Astronomie der Pythagoreer, in: Verhandelingen der koninklijke nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde, H. XX, Amsterdam 1951.
Waerden, B. L. van der, Die Pythagoreer. Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft, Zürich-München 1979.
Waerden, B. L. van der, Erwachende Wissenschaft, Bd. 2: Die Anfänge der Astronomie, Basel-Boston-Stuttgart ²1980.
Waerden, B. L. van der, Die Astronomie der Griechen. Eine Einführung, Darmstadt 1988.
Waterlow, S., Nature, Change, and Agency in Aristotle's Physics, Oxford 1982 (²1998).
Waterlow, S., Passage and Possibility. A Study in Aristotle's Modal Concepts, Oxford 1982.
Wedin, M., Aristotle's Theory of Substance, Oxford 2000.
Wehrli, F. , Wöhrle, G., Zhmud, L., Der Peripatos bis zum Beginn der römischen Kaiserzeit, in H. Flashar (Hrsg.), Die Philosophie der Antike, Bd. 3: Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos, Basel ²2004, 493–666.
Weir, J. D., The Venus Tablets at Ammizaduga, Istanbul 1972.

Weiss, H., Kausalität und Zufall bei Aristoteles, Basel 1948 (ND Darmstadt 1967).
Wendland, P., Eine doxographische Quelle Philo's, in: Sitzungsber. der königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin, XXIII (1897), 1074–1079.
Werner, Ch., Aristote et l'idéalisme platonicien, Paris 1910 (ND New York-London 1987).
Whittaker, E., A History of the Theories of Aether and Electricity, London 1951 und 1953, 2 Bde. (ND in einem Band New York 1989).
Wians, W., Scientific Examples in the Posterior Analytics, in: W. Wians (Hrsg.), Aristotle's Philosophical Development. Problems and Prospects, Lanham 1996, 229–248.
Wians, W. (Hrsg.), Aristotle's Philosophical Development. Problems and Prospects, Lanham 1996.
Wieland, W., Die Ewigkeit der Welt (Der Streit zwischen Joannes Philoponus und Simplicius), in: D. Henrich, W. Schulz u. K.-H. Volkmann-Schluck (Hrsg.), Die Gegenwart der Griechen im neueren Denken, Tübingen 1960, 291–316.
Wieland, W., Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles, Göttingen [3]1992.
Wiesner, J. (Hrsg.), Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet, Bd. 1: Aristoteles und seine Schule, Berlin-New York 1985; Bd. 2: Kommentierung, Überlieferung, Nachleben, ibid. 1987.
Wilamowitz-Moellendorff, U. von, Platon, Bd. 2: Beilagen und Textkritik, Berlin 1919.
Wildberg, Ch., Prolegomena to the Study of Philoponus' 'contra Aristotelem', in: R. Sorabji (Hrsg.), Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, London 1987, 197–209.
Williams, C. J. F., Aristotle and Corruptibility. A Discussion of De Caelo I. 12, in: Religious Studies, I (1965), 95–107, 203–215.
Wilpert, P., Die Aristotelische Schrift ‚Über die Philosophie', in: Autour d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médiévale offert à Monseigneur A. Mansion, Louvain 1955, 99–116.
Wilson, M., Aristotle's Theory of the Unity of Science, Toronto 2000.
Wittgenstein, L., Tractatus logico-philosophicus (Erstausg. 1921), in: L. W., Schriften, Bd. 1 (Tractatus logico-philosophicus – Tagebücher 1914–1916 – Philosophische Untersuchungen), Frankfurt a. M. 1960.
Wittgenstein, L., Schriften, 13 Bde. Frankfurt a. M. 1960–1979.
Wöhrle, G., Zu den Experimenten in den biologischen Schriften des Aristoteles, in: Eos, LXXIV (1986), 61–67.
Wolf, C., Das potentiell Unendliche: die aristotelische Konzeption und ihre modernen Derivate, Frankfurt a. M.-Bern 1983.

Wolf, U., Möglichkeit und Notwendigkeit bei Aristoteles und heute, München 1979.
Wolff, M., Fallgesetz und Massebegriff. Zwei wissenschaftshistorische Untersuchungen zur Kosmologie des Johannes Philoponus, Berlin 1971.
Wolff, M., Philoponus and the Rise of Preclassical Dynamics, in: R. Sorabji (Hrsg.), Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, London 1987, 84–120.
Wolters, G., Carrier, M. (Hrsg.), Homo Sapiens und Homo Faber. Epistemische und technische Rationalität in Antike und Gegenwart. Festschrift für Jürgen Mittelstraß, Berlin-New York 2005.
Wright, L., The Astronomy of Eudoxus. Geometry or Physics?, in: Studies in History and Philosophy of Science, IV (1973), 165–172.
Wright, M. R., Cosmology in Antiquity, Routledge 1995.
Yavetz, I., On the homocentric spheres of Eudoxos, in: Archive for History of Exact Sciences, LII (1998), 221–278.
Yu, J., The Structure of Being in Aristotle's Metaphysics, Dordrecht-Boston (Mass.) 2003.
Zagorin, P., Francis Bacon's Concept of Objectivity and the Idols of the Mind, in: British Journal for the History of Science, XXXIV (2001), 379–393.
Zeller, E., Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung, Bd. I, Abt. 1, Leipzig 1922 (ND Darmstadt 1963).
Zellini, P., Breve storia dell'infinito, Milano [3]1989.
Zhmud, L., Plato as "Architect of Science", in: Phronesis, XLIII (1998), 211–244.
Zhmud, L., "Saving the Phenomena" between Eudoxus and Eudemus, in: G. Wolters u. M. Carrier (Hrsg.), Homo Sapiens und Homo Faber. Epistemische und technische Rationalität in Antike und Gegenwart, Berlin-New York 2005, 17–24.

Buch I

Inhalt

Kapitel 1 (268 a 1–b 10): Aristoteles stellt zunächst klar, welches der Hauptgegenstand der Wissenschaft von der Natur ist: der Körper und das, was mit ihm in Zusammenhang steht. Der Körper ist eine kontinuierliche dreidimensionale Größe. Zu den Größen zählen nämlich die Linie, welche in einer einzigen Dimension teilbar ist, die Fläche, die sich in zwei Dimensionen, und schließlich der feste Körper, der sich in drei Dimensionen unterteilen lässt. Da der Körper drei Dimensionen hat, ist er die einzige vollkommene, d.h. vollständige Größe. Das Universum ist als All notwendigerweise ebenfalls vollkommen.

Kapitel 2 (268 b 11–269 b 17): Während die sublunaren Elemente – wie das Feuer und die Erde – sich geradlinig nach oben oder nach unten bewegen, bewegt sich die Materie der Himmelskörper im Kreise. Und da die gerade Linie nicht vollkommen ist, der Kreis hingegen schon, muss die vollkommene Kreisbewegung einem vollkommenen Element eigen sein.

Kapitel 3 (269 b 18–270 b 31): Jeder schwere Körper strebt seiner Natur gemäß zum Mittelpunkt hin, und jeder leichte Körper entfernt sich, gleichfalls naturgemäß, davon. Der Körper, der sich kreisförmig bewegt, besitzt hingegen weder Schwere noch Leichtigkeit. Da ihm unter den Elementen ontologisch der erste Rang zukommt und er göttlich ist, unterliegt er keiner Veränderung außer der Bewegung im Raum (Ortsbewegung). Mit Recht haben die Alten ihn „Äther“ [αἰθήρ] genannt, weil er „stets läuft“ [ἀεὶ θεῖ].

Kapitel 4 (270 b 32–271 a 33): Aristoteles weist nach, dass die kreisförmige Ortsbewegung, anders als die geradlinigen Bewegungen, keinen Gegensatz besitzt. In diesem Zusammenhang bemerkt er u.a., dass es, wenn zwei Kreisbewegungen einander entgegengesetzt wären, einen Körper gäbe, der umsonst vorhanden wäre, doch „der Gott und die Natur machen nichts, was umsonst vorhanden ist“ (271 a 33).

Kapitel 5 (271 b 1–273 a 6), 6 (273 a 7–274 a 18) und 7 (274 a 19–276 a 17): Hier geht Aristoteles die Frage an, ob die Ausdehnung des Alls begrenzt oder unbegrenzt sei. Mithilfe einer Reihe geometrischer und physikalischer

Beweisführungen zeigt er, dass ein unbegrenzter Körper unmöglich existieren kann: folglich muss die Welt begrenzt sein.

Kapitel 8 (276 a 18–277 b 26) und 9 (277 b 27–279 b 3): Aristoteles beweist, dass es nur eine einzige Welt gibt, welche die gesamte existente Materie umfasst. Der Begriff „Himmel" [οὐρανός] – so führt der Philosoph näher aus – besitzt drei unterschiedliche Bedeutungen: Er kann nämlich (*i*) „die Substanz der äußersten Umdrehung des Alls" (278 b 12–13), d.h. die Sphäre der Fixsterne, (*ii*) die Gesamtheit der Sphären von Sonne, Mond und Planeten und (*iii*) „den Körper, der von der äußersten Umdrehung umschlossen wird" (278 b 19–20), d.h. das All, das Universum, bezeichnen. Außerhalb des Himmels gibt es keinen Ort, kein Vacuum und keine Zeit, da es dort keinen Körper gibt. Das, „was sich jenseits des äußersten Umlaufs befindet" – „die dortigen Dinge" – unterliegt keiner Veränderung und keinem Leiden, sondern „erfreuet sich (...) des besten und selbstgenügsamsten Lebens und verbringt auf diese Weise seine gesamte Existenzdauer" (279 a 21–22).

Kapitel 10 (279 b 4–280 a 34), 11 (280 b 1–281 a 27) und 12 (281 a 28–283 b 22): Die Welt ist unentstanden und unvergänglich, wie Aristoteles vermittels einer Untersuchung und Widerlegung jener kosmologischen Theorien aufzeigt, die von den früheren Denkern formuliert worden sind.

Kapitel 1 – Die Vollkommenheit des Universums (268 a 1–b 10)

Inhalt: Den Hauptgegenstand der Wissenschaft von der Natur bilden die Körper und Größen. Aristoteles definiert den Körper als eine Art des Kontinuierlichen. Letzteres ist „das, was in (Teile) unterteilbar ist, die ihrerseits stets teilbar sind", und umfasst drei Arten von Größen: die Linie, die Fläche und den festen Körper. Da es nur drei Dimensionen gibt, kann der Körper, der sich ja in alle drei Dimensionen erstreckt, als die „vollkommene" Größe angesehen werden. Dies bestätigen nach Meinung des Aristoteles (α) die pythagoreische Vorstellung von der Vollkommenheit der Triade, (β) die religiöse Tradition und (γ) mancherlei Sprachgebrauch.

Alle Körper sind also vollkommene Größen, sofern ihnen keine Dimension fehlt. Auch das Universum wird als vollkommen bezeichnet, dies aber in absolutem Sinn. Die Körper nämlich sind zwar in geometrischem Sinne vollkommen – es ist nicht möglich, ihnen eine weitere Dimension hinzuzufügen; allerdings wird jeder von ihnen durch den Kontakt mit den jeweils angrenzenden Körpern begrenzt. Allein das Universum als All [πᾶν] kann in jeder Hinsicht vollkommen [τέλειον] genannt werden, da es die Gesamtheit ist, deren Teile die getrennten Körper sind, und seinerseits nicht den Teil eines größeren Ganzen darstellt.

268 a 2 „passive Eigenschaften": Der Begriff πάθος bezeichnet sowohl eine Eigenschaft bzw. Qualität, hinsichtlich derer etwas einer Veränderung unterworfen ist [ποιότης καθ' ἣν ἀλλοιοῦσθαι ἐνδέχεται], als auch die Veränderung selbst [ἀλλοίωσις]. Vgl. Arist., *Metaph.*, Δ 21, 1022 b 15–18: „Affektion [πάθος] nennt man (1.) in einem Sinne eine Qualität, in bezug auf welche Qualitätsveränderung stattfinden kann, z.B. das Weiße und Schwarze, Süße und Bittere, Leichtigkeit und Schwere und was dergleichen mehr ist. (2.) In einem anderen Sinne nennt man die bereits wirklich eintretenden Tätigkeiten und Qualitätsveränderungen Affektionen." (Neubearb. d. dt. Übers. v. H. Bonitz, in: Aristoteles, *Metaphysik*, hrsg. von H. Seidl, Hamburg [3]1989). Nach der Meinung von Simplikios sind an dieser Stelle die πάθη in den κίνησεις wie eine Art in der Gattung enthalten (vgl. Simpl., *In Aristotelis de caelo commentaria*, ed. I. L. Heibeg, Berlin 1894, 7, 13–14: ἔοικε δὲ ἀπὸ τῶν παθῶν ἐπὶ τὰς κινήσεις ὡς ἐπὶ καθολικώτερον ἀναβεβηκέναι· κινήσεις γάρ τινες καὶ τὰ πάθη).

68 a 4–5 „sind die einen Körper und Größen": Es handelt sich beispielsweise um die Elemente – das Feuer, das Wasser, etc. – und die natürlichen Substanzen wie Holz und Stein (vgl. Simpl., *In de caelo*, 6, 34–35).

68 a 5 „andere Körper und Größe haben": Aristoteles bezieht sich hier wahrscheinlich auf die Lebewesen (Pflanzen und Tiere): *ibid.*, 6, 35–7, 1.

68 a 5–6 „wieder andere Prinzipien der Dinge sind, die (Körper und Größe) haben": Man kann diese allgemeinen Angaben mit denen verbinden, die sich am Beginn von Buch Γ finden (vgl. 298 a 27–b 4), wo allerdings die Untersuchung der Prinzipien [ἀρχαί] überhaupt nicht erwähnt wird. Vielleicht spielt Aristoteles hier auf die Prinzipien der Wesen an, die von der Naturphilosophie erforscht werden: Solche Prinzipien – Substrat, Form und Privation – werden im ersten Buch der *Physikvorlesung* untersucht.

68 a 6–7 „Kontinuierlich ist das, was in (Teile) unterteilbar ist, die ihrerseits stets teilbar sind": Zum Verhältnis zwischen Kontinuität und Teilbarkeit vgl. insbesondere *Phys.*, Z 1 (s. Anm. zu A 1, 268 a 29–30 unten) sowie *De gener. et corr.*, A 2, 316 a 14–317 a 29.

68 a 7 „ein Körper ist das, was in allen Dimensionen teilbar ist": Daher stellt der Körper [σῶμα] eine Art innerhalb der Gattung des Kontinuierlichen [συνεχές] dar (vgl. Simpl., *In de caelo*, 8, 12–15).

68 a 10–11 „wie auch die Pythagoreer sagen": Zur Rolle der Zahlen in der Naturphilosophie der Pythagoreer vgl. Arist., *Metaph.*, A 5, 985 b 23–986 a 21: „ (...) die sogenannten Pythagoreer [befassten sich] mit der Mathematik und

brachten sie zuerst weiter, und darin eingelebt hielten sie deren Prinzipien für die Prinzipien alles Seienden. Da nämlich die Zahlen in der Mathematik der Natur nach das Erste sind, und sie in den Zahlen viele Ähnlichkeiten (Gleichnisse) zu sehen glaubten mit dem, was ist und entsteht, mehr als in Feuer, Erde und Wasser, wonach ihnen (z. B.) die eine Bestimmtheit der Zahlen Gerechtigkeit sei, eine andere Seele oder Vernunft, wieder eine andere Reife und so in gleicher Weise so gut wie jedes einzelne, und sie ferner die Bestimmungen und Verhältnisse der Harmonien in Zahlen fanden; – da ihnen also das übrige seiner ganzen Natur nach den Zahlen zu gleichen schien, die Zahlen aber sich als das Erste in der gesamten Natur zeigten, so nahmen sie an, die Elemente der Zahlen seien Elemente alles Seienden, und der ganze Himmel sei Harmonie und Zahl. Und was sie nun in den Zahlen und den Harmonien als übereinstimmend mit den Eigenschaften (Zuständen) und den Teilen des Himmels und der ganzen Weltbildung aufweisen konnten, das brachten sie zusammen und passten es an. Und wenn irgendwo eine Lücke blieb, schauten sie eifrig darauf, dass ihre ganze Untersuchung in sich geschlossen sei. Ich meine z.B., da ihnen die Zehnzahl etwas Vollkommenes ist und das ganze Wesen der Zahlen umfasst, so behaupten sie auch, der bewegten Himmelskörper seien zehn; nun sind aber nur neun wirklich sichtbar; darum erdichten sie als zehnten die Gegenerde. (...) Offenbar nun sehen auch sie die Zahl als Prinzip an, sowohl als Stoff für das Seiende, als auch als Bestimmtheiten und Zustände. Als Elemente der Zahl aber betrachten sie das Gerade und das Ungerade, von denen das eine begrenzt sei, das andere unbegrenzt, das Eine aber bestehe aus diesen beiden (denn es sei sowohl gerade als ungerade), die Zahl aber aus dem Einen, und aus Zahlen, wie gesagt, bestehe der ganze Himmel.“ (dt. Übers. zit.). Dazu s. vor allem B. L. van der Waerden, *Die Pythagoreer. Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft*, Zürich-München 1979, S. 100 ff. und 323 ff.

68 a 25–27 „Denn entsprechend der Zahl, die ihnen eigen ist, sind sie teilbar und kontinuierlich“: Aristoteles beruft sich hier auf pythagoreische Begriffe, denen zufolge die Dimensionen durch Zahlen dargestellt werden können: der Punkt durch die Nummer 1, die Linie durch die 2, usw. Und da der Punkt unteilbar ist, ist die Linie die erste teilbare Zahl; ja diese stellt gar in gewisser Weise die erste Zahl dar, weil die Monade, die dem Punkt entspricht, als das Prinzip der gesamten Realität sich außerhalb der Zahlenreihe befindet.

68 a 29–30 „ob freilich auch alle kontinuierlichen (Größen) teilbar sind, ist aus den gegenwärtigen Überlegungen noch nicht klar geworden“: Diese Frage wird von Aristoteles in *Phys.*, Z 1 angegangen und beantwortet. Vgl. insb. *ibid.*, 231 a 21–29: „Bestehen nun unsere oben gegebenen Definitionen

des Zusammenhangs, der Berührung und der Aufeinanderfolge zurecht, ist der Zusammenhang [συνεχές] also dadurch charakterisiert, dass die Enden seiner Stücke zur Einheit verschmelzen, die Berührung [ἁπτόμενον] hingegen dadurch, dass die Enden der Stücke miteinander ortsgleich sind, die Aufeinanderfolge [ἐφεξῆς] schließlich dadurch, dass zwischen den Stücken kein Artgleiches liegt, – so ergibt sich die Unmöglichkeit des Aufbaus eines Kontinuums aus unteilbaren Gliedern, etwa einer Linie aus Punkten, wenn ja die Linie ein Kontinuum und der Punkt unteilbar ist. Denn es gibt weder die Möglichkeit, dass die Enden der Punkte zu Einheiten verschmelzen würden – es gibt ja am Unteilbaren weder ein Ende noch einen sonstigen Teil – noch auch die, dass ihre Enden ortsgleich miteinander wären – denn was keinen Teil hat, hat auch kein Ende; (wo es ein Ende geben soll,) da muss ja dieses Ende unterschieden sein können von dem (Ganzen), dessen Ende es sein soll." (dt. Übers. v. H. Wagner, in: Aristoteles, *Physikvorlesung* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* - Bd. 11], Berlin 1967).

68 b 5 „jeder einzelne der Körper, die in der Form von Teilen auftreten": Wie die Elemente, die Teile des Alls sind (vgl. Simpl., *In de caelo*, 10, 10–15).

68 b 7–8 „Daher ist in gewisser Weise jeder der Körper eine Vielheit": Es fällt nicht leicht zu verstehen, in welcher Weise die Begrenzung, die durch äußeren Kontakt erfolgt, aus einem Körper eine „Vielheit" [πολλά] machen kann. Es ist möglich (vgl. I. Düring, *Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens*, Heidelberg 1966, S. 348, Anm. 16), dass Aristoteles sich hier auf die von Platon im *Parmenides* formulierte These bezieht, wonach ein derart begrenztes Seiende keine Einheit im vollen Sinne des Wortes bilde, sofern es – anders als der Punkt – Teile besitze und teilbar sei. Denn: „In einem Anderen seiend, müsste es von jenem, in welchem es wäre, rings umgeben sein und es vielfach an vielen Orten berühren. Dem Einen aber und Teillosen und vom Runden nichts an sich Habenden ist es unmöglich, rings herum an vielen Orten zu berühren." (*Parm.*, 138 a; dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, hrsg. v. U. Wolf auf der Grundlage der Bearbeitung v. W. F. Otto, E. Grassi u. G. Plamböck, Bd. 4, Reinbek bei Hamburg [34]2004).

Kapitel 2 – Existenz eines Körpers, der sich kreisförmig bewegt (268 b 11–269 b 17)

Inhalt: 1) Aristoteles will zunächst nachweisen, dass der zur kreisförmigen Bewegung fähige Körper, aus dem der Himmel besteht, ein fünftes Element darstellt, das sich von den traditionellen vier Elementen unterscheidet,

welche die sublunare Welt bilden. Die Elemente sind einfache natürliche Körper: Da sie natürlich sind, tragen sie ein Prinzip der Bewegung in sich – es ist nämlich der Fall, dass „die Natur das Prinzip ihrer Bewegung ist“ [τὴν ... φύσιν κινήσεως ἀρχὴν εἶναι ... αὐτοῖς] –, und da sie einfach sind, ist auch ihre natürliche Bewegung einfach. Die einzigen Arten einfacher Bewegung sind die geradlinige (die nach oben oder nach unten verläuft) und die kreisförmige. Von diesen Bewegungen sind die geradlinigen den vier traditionellen Elementen eigen. Weil andererseits jede einfache Bewegung die Bewegung eines einfachen Körpers ist (die Bewegungen der zusammengesetzten Körper sind ihrerseits zusammengesetzt, wobei freilich das im jeweiligen zusammengesetzten Körper vorherrschende Element die Richtung der von der Gesamtmasse ausgeführten Bewegung bestimmt), muss notwendigerweise ein einfacher Körper existieren, der sich naturgemäß im Kreise bewegt.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob es nicht möglich sei, dass die Kreisbewegung die Bewegung eines einfachen Körpers sei, der durch äußeren Zwang [βίᾳ], d.h. also wider seine Natur [παρὰ φύσιν αὐτοῦ], im Kreise getragen wird. Aristoteles verneint dies und begründet seine Position folgendermaßen. (α) Folgt man der Hypothese, dass das zur Kreisbewegung gezwungene Element eines der vier traditionellen Elemente sei, dann wäre die kreisförmige Ortsbewegung, die zu den einfachen Bewegungen zählt, für dieses Element die naturwidrige Bewegung. Denn das Naturwidrige ist dem Naturgemäßen [κατὰ φύσιν] entgegengesetzt, und ein Ding kann nur einen einzigen Gegensatz besitzen. Doch die Bewegungen der bekannten Elemente sind nach oben und nach unten gerichtet und befinden sich bereits in einem Verhältnis wechselseitiger Gegensätzlichkeit. (β) Nehmen wir hingegen an, dass es sich dabei um einen weiteren einfachen Körper handle, dann müsste dieser Körper, wenn die Kreisbewegung wider seine Natur wäre, eine einfache natürliche Bewegung besitzen, die der kreisförmigen entgegengesetzt wäre. Dies ist aber unmöglich: Wenn nämlich seine naturgemäße Bewegung nach oben oder nach unten verliefe, dann wäre der fragliche Körper eines der vier traditionellen Elemente, und andererseits gibt es keine einfachen Bewegungen außer den zuvor genannten.

2) Aristoteles wendet sich dem Nachweis zu, dass das sich kreisförmig bewegende Element von Natur aus *das erste* ist. Von den einfachen Linien ist allein die kreisförmige vollkommen bzw. vollständig. Eine gerade Linie kann nämlich, wenn sie unbegrenzt ist, nicht vollständig sein, ist sie hingegen begrenzt, dann wird man sie stets verlängern und daher nicht als vollständig bezeichnen können. Von Natur aus ist aber das Vollkommene ursprünglicher als das Unvollkommene. Folglich ist die kreisförmige Bewegung ursprünglicher als die geradlinige, und der Körper, dessen natürliche Ortsbewegung sie darstellt, ist von Natur aus ursprünglicher als die Körper, die

sich geradlinig bewegen. Da letztere einfache Körper sind, muss auch der Körper einfach sein, dessen naturgemäße Bewegung kreisförmig ist. Dieser Körper muss zudem „göttlicher“ als die andere sein.

3) Aristoteles führt zusätzliche Beweise zur Stützung der zuvor formulierten Thesen an. (α) Die Existenz des fünften Elements wird durch das folgende Argument untermauert. Jede Bewegung ist für den Körper, der sich bewegt, entweder naturgemäß oder naturwidrig. Die Bewegung, die für einen Körper naturwidrig ist, ist für einen anderen Körper naturgemäß: Beispielsweise ist die Bewegung nach oben, die für die Erde naturwidrig ist, für das Feuer naturgemäß. Doch die kreisförmige Bewegung ist für die vier traditionellen Elemente naturwidrig: Demzufolge muss ein weiterer Körper existieren, für den sie naturgemäß ist. (β) Die Kreisbewegung ist für den Körper naturgemäß, der sich kreisförmig bewegt. Dies ergibt sich offensichtlich aus der Tatsache, dass diese Ortsbewegung als einzige kontinuierlich und ewig ist, denn das Naturwidrige kann nicht so lange andauern wie das Naturgemäße.

Man kann also mit Gewissheit schließen, dass ein fünftes Element existiert, welches eine erhabenere Natur besitzt als die Elemente der sublunaren Welt.

268 b 12–13 „so wird später zu untersuchen sein“: Vgl. A 5–7.

68 b 13 „seine spezifischen Teile“: Es handelt sich um die Elemente [τὰ στοιχεῖα], welche die ‚unmittelbaren‘ Teile des Alls bilden (vgl. Simpl., *In de caelo*, 11, 25-30). Als solche stellen sie die „summa genera“ dar, d.h. die letzten generischen Unterscheidungsmerkmale zwischen den Körpern (vgl. J. L. Stocks, in: Aristotle, *De caelo*, in: *The Works of Aristotle*, translated into English under the editorship of W. D. Ross, Bd. II, Oxford 1947, *ad loc.*).

68 b 14 ff.: In der folgenden Untersuchung wird Aristoteles ausschließlich das fünfte Element bzw. den „ersten Körper“ [πρῶτον σῶμα] betrachten (die Analyse der übrigen Elemente wird in den Büchern Γ und Δ der Abhandlung erfolgen).

68 b 16 „die Natur das Prinzip ihrer Bewegung ist“: Dies ist ein grundlegendes Prinzip der aristotelischen Naturphilosophie. Vgl. *Phys.*, B 1, 192 b 21–23: „die Natur ist ein Prinzip und ein Grund für Prozess und Beharrung desjenigen, dem sie ursprünglich und als einem solchen und nicht etwa bloß vermittels eines seiner weiteren Bestimmtheitsmomente eigen ist“ (dt. Übers. zit.).

68 b 29 „deren Unterarten“: Diese Erwähnung der „Unterarten“ [εἴδη] der Elemente ist wahrscheinlich ein Verweis auf den platonischen *Timaios*, wo gesagt wird, dass für jedes Element verschiedene Arten existieren, die mit den unterschiedlichen Größen der Elementarpyramiden zusammenhängen (vgl. Plat., *Tim.*, 58 c–61 c).

69 a 1–2 „die der einfachen (Körper) einfach und die der zusammengesetzten gemischt, wobei (im letztgenannten Fall) die Bewegung dem jeweils vorherrschenden Bestandteil folgt“: In diesem Zusammenhang bezieht sich Aristoteles, wenn er hier von Körpern spricht, „die von Natur aus ein Prinzip der Bewegung besitzen“ [ὅσα κινήσεως ἀρχὴν ἔχει κατὰ φύσιν] (268 b 28), nicht auf die natürlichen Wesen im weiteren Sinne von *Physikvorlesung* B, wo der Begriff die Pflanzen und die Tiere umfasst (vgl. *Phys.*, B 1, 192 b 8–20). Hier gebraucht er den Ausdruck in einem engeren Sinne, nämlich um ausschließlich *die Elemente* zu bezeichnen. Allein über diese lässt sich eigentlich aussagen, dass sie ein naturgemäßes Prinzip der Bewegung besitzen (es handelt sich dabei um die Ortsbewegung, welche eine einfache natürliche Substanz ausführt, wenn sie sich ungehindert bewegen kann.) Hingegen sind die Bewegungen der Pflanzen und Tiere durch das vitale Prinzip bestimmt, das ihnen innewohnt und seinerseits von der Tatsache abhängt, dass solche Wesen eine wohlbestimmte Struktur haben (vgl. Simpl., *In de caelo*, 16, 11–16; s. auch W. K. C. Guthrie, in: Aristotle, *On the Heavens*, Cambridge [Mass.]-London [6]1986, *ad loc.*). Simplikios meint deshalb, dass der Begriff „zusammengesetzte“ [σύνθετα] sich gleichfalls auf die Elemente beziehe, allerdings in der Gestalt, wie sie sich unseren Sinnen darstellen. Es kommt nämlich niemals vor, dass wir die Elemente in vollkommen ‚reiner‘ Form wahrnehmen; gleichwohl passt sich jedes Element, das mit anderen zusammengesetzt ist, den naturgemäßen Bewegungen des reinen Elements an, da dieses in der Zusammensetzung in der Weise vorherrscht, dass es die Bewegungsrichtung des gesamten Körpers bestimmt (*ibid.*, 17, 18–25).

69 a 10–11 „da die Kreisbewegung einfach ist“: Es handelt sich hier um eine notwendige Erklärung, denn wenn die Kreisbewegung [ἡ κύκλῳ κίνησις] nicht einfach [ἁπλῆ], sondern zusammengesetzt [μικτή] wäre, wäre es nicht möglich, das Prinzip anzuwenden, wonach „es zu Einem nur einen einzigen Gegensatz gibt“ (269 a 10). Für einen einfachen Körper wäre eine zusammengesetzte Bewegung in der Tat weder naturgemäß noch im eigentlichen Sinne naturwidrig, sondern, wie Simplikios bemerkt, lediglich „nicht seiner Natur gemäß“ [μὴ κατὰ φύσιν]: vgl. *In de caelo*, 19, 11–38, 5.

69 a 18 ff.: Die Priorität der kreisförmigen Ortsbewegung – eine Priorität, welche ihrerseits nicht als zeitliches Vorhergehen zu verstehen ist, sondern

im wertenden Sinne als Vorrang, als ontologische Überlegenheit – wird von Aristoteles, ausgehend von ähnlichen Prämissen, jedoch in vollständigerer Form, auch in der *Physikvorlesung* aufgezeigt. Vgl. insb. *Phys.*, Θ 9, 265 a 13–b 16: „Kein Zweifel, dass die Kreisbewegung der Urtyp aller Bewegungsarten ist. Wie schon einmal gesagt, verläuft ja eine Bewegung entweder auf einer Kreisbahn oder aber auf einer Geraden oder aber schließlich auf einer Bahn, die ein Mixtum aus beiden darstellt. Zweifellos sind nun die beiden ersten Bewegungsgestalten fundamentaler als die letztgenannte; denn diese setzt sich aus den beiden ersten zusammen. Von diesen beiden nun ist wiederum die Kreisbewegung fundamentaler als die auf einer Geraden; denn sie besitzt den höheren Grad der Einfachheit und der Geschlossenheit. Eine Bewegung auf einer Geraden kann ja nicht unendlich fortgehen – denn Unendlichkeit, wie sie dazu gefordert wäre (im Modus der Wirklichkeit gegebene Unendlichkeit einer geraden Bahn), gibt es nicht. (...) Wesensmäßige, begriffsmäßige und zeitliche Priorität hat aber stets das Abgeschlossene gegenüber dem Unabgeschlossenen, das Unvergängliche gegenüber dem, was zum Aufhören verurteilt ist. Überdies ist auch eine Bewegung, die zu aller Zeit bestehen kann, fundamentaler als eine andere, die dies nicht kann. Die Kreisbewegung nun kann zu aller Zeit bestehen, während kein anderer Bewegungstypus und überhaupt kein anderer Prozesstypus dies vermag. Denn bei diesen allen muss eine Ruhephase auftreten; das Auftreten einer Ruhephase besagt aber ein Aufhören des Prozesses. (...) Weil die Kreisbewegung Maßprinzip für die (chronometrische) Messung aller Prozesse ist, muss sie der Urtyp aller Prozessualität sein – denn immer fungiert das Fundamentale als Maßstab für das Messen – und (umgekehrt): weil sie der Urtyp ist, ist sie der Maßstab für die Messung der übrigen. – Auch kann einzig und allein die Kreisbewegung durch konstante Geschwindigkeit charakterisiert sein. Denn bei Körpern, die einer Geraden entlang bewegt werden, sind Anfangs- und Endgeschwindigkeit verschieden. Es gilt ja das Gesetz: Mit zunehmender Entfernung von seinem Ruheort steigert der Körper (im Falle einer naturgemäßen Bewegung) seine Geschwindigkeit. Die Kreisbewegung jedoch hat, und zwar einzig und allein, ihrer Natur nach ihren Ausgangspunkt und ihren Endpunkt nicht in ihr selbst, sondern außer ihr." (dt. Übers. zit.).

69 b 1–2 „Daher muss notwendigerweise auch die kreisförmige Bewegung, weil sie für diese (Körper) naturwidrig ist, für irgend einen anderen (Körper) naturgemäß sein": Simplikios meint mit gutem Grunde, dass bei diesem Argument der Begriff παρὰ φύσιν nicht im strengeren Wortsinn verwendet werde, da die Aussagen des Aristoteles in diesem Falle in Widerspruch zu den in 269 a 9 ff. oben formulierten Prinzipien gerieten. Daher vermutet er, dass der Begriff hier im abgeschwächten Sinne als „nicht (ihrer) Natur gemäß" zu verstehen sei (vgl. *In de caelo*, 51, 26–52, 18).

Kapitel 3 – Eigenschaften des Körpers, der sich kreisförmig bewegt (269 b 18–270 b 31)

Inhalt: Aristoteles erläutert nun die Eigenschaften des fünften Elements.

(*a*) Es ist weder leicht noch schwer, da die Leichtigkeit mit der vom Zentrum fortführenden Bewegung verbunden ist, während die Schwere die zum Zentrum hinführende Bewegung impliziert. Der erste Körper kann keine dieser beiden Bewegungen besitzen, und zwar weder gemäß seiner Natur – denn seine naturgemäße Bewegung ist kreisförmig – noch wider seine Natur: wenn er sich naturwidrig in eine dieser beiden Richtungen bewegte, dann verliefe seine naturgemäße Bewegung in die entgegengesetzte Richtung. Dieses Prinzip lässt sich sowohl auf den Körper in seiner Gesamtheit als auch auf jeden seiner Teile anwenden.

(*b*) Es ist unentstanden [ἀγένητον] und unvergänglich [ἄφθαρτον]. In der Tat besitzt es keinen Gegensatz, da es keine Bewegung gibt, welche der kreisförmigen Ortsbewegung entgegengesetzt ist, und die Gegensätze gegensätzliche Bewegungen besitzen. Entstehen und Vergehen finden jedoch nur dort statt, wo es Gegensätze gibt (dies hat Aristoteles in der *Physikvorlesung* nachgewiesen).

(*c*) Es nimmt nicht zu und nicht ab, da Zunahme und Abnahme lediglich Sonderfälle von Entstehen und Vergehen sind.

(*d*) Es ist unveränderlich, da die natürlichen Körper, welche qualitative Veränderungen erfahren, auch der Zunahme und der Abnahme unterworfen sind: Diese Vorgänge sind jedoch, wie man in *(c)* gesehen hat, im vorliegenden Fall auszuschließen.

Die vorausgegangenen Folgerungen, die aus vernunftgemäßen Überlegungen hervorgegangen sind, werden durch eine Reihe von Zeugnissen aus dem Bereich der Erfahrung bestätigt, nämlich: (α) durch den universell verbreiteten Glauben an die Götter und dadurch, dass diesen der höchste Ort im Universum zugewiesen wird; (β) durch die sinnliche Wahrnehmung: In der Tat ist seit Menschengedenken am Himmel niemals eine Veränderung beobachtet worden; (γ) durch die Existenz einer uralten Bezeichnung für diese Substanz, nämlich „Äther“ [αἰθήρ], die nach Meinung des Aristoteles aus der Verbindung von ἀεί (= immer) und θεῖν (= laufen) entstanden ist. (Für eine knappe Schilderung der Geschichte der Ätherlehre vgl. Einleitung, Teil III, oben.)

Abschließend betont Aristoteles, dass es keinen einfachen Körper außer dem Äther und den vier Elementen der sublunaren Region geben kann: Es existieren nämlich keine einfachen Ortsbewegungen außer der kreisförmigen und der (nach oben oder unten verlaufenden) geradlinigen.

269 b 21–23 „später aber genauer ausgeführt werden, wenn wir die Wesenheit dieser (Eigenschaften) untersuchen“: Aristoteles kündigt hier die Untersuchungen von Buch Δ an.

70 a 17 „wie es auch in den ersten Untersuchungen gesagt worden ist“: Dies ist ein Verweis auf *Phys.*, A 7–9. Vgl. auch *Metaph.*, Λ 2, 1069 b 2–9: „Das sinnliche Wesen ist veränderlich. Wenn nun die Veränderung von dem Entgegengesetzten oder dem Mittleren ausgeht, aber nicht von jedem Entgegengesetzten (denn auch die Stimme ist etwas Nicht-Weißes), sondern von Konträrem: so muss notwendig etwas zugrunde liegen, was in den Gegensatz übergeht, da das Konträre selbst nicht übergeht. Ferner, bei der Veränderung beharrt etwas, das Konträre aber beharrt nicht. Also gibt es noch ein Drittes außer dem Konträren, die Materie (den Stoff).“ (dt. Übers. zit.).

70 a 22–24 „Überdies aber vergrößert sich all das, was sich vergrößert [und nimmt das ab, was abnimmt] durch die Einwirkung von etwas Artverwandtem, das sich mit ihm verbindet und sich in seine Materie auflöst“: In anderen Worten: Vergrößerung und Abnahme sind in Wirklichkeit nichts anderes als Sonderfälle von Entstehen und Vergehen (vgl. Simpl., *In de caelo*, 109, 22–25: ἡ αὔξησις γένεσίς τίς ἐστι, καί, ὥσπερ οὐ γίνεταί τι μὴ ἔχον ἑαυτῷ ἐναντίον, ἐξ οὗ γενήσεται, οὕτως οὐδὲ αὔξεται οὐδὲ μειοῦται· καὶ γὰρ καὶ ἡ μείωσις φθορά τίς ἐστιν). Siehe dazu die Erläuterung in *De gener. et corr.*, A 5, 320 a 8–322 a 33.

70 a 27–29 „Denn die Veränderung ist eine qualitative Bewegung, und im qualitativen Bereich entstehen die dauerhaften und die vorübergehenden Zustände nicht ohne die Veränderungen der passiven Eigenschaften“: Zum Verhältnis von ποιόν mit πάθος vgl. Anm. zu A 1, 268 a 2.

70 b 13–14 „In all der vergangenen Zeit hat sich in der Überlieferung, die von Generation zu Generation weitergereicht worden ist, (...)“: Man glaubte, dass die astronomischen Daten der Ägypter 630000, die der Babylonier gar 1440000 Jahre alt seien (vgl. Simpl., *In de caelo*, 117, 21–27).

70 b 24–25 „Anaxagoras hingegen verwendet diesen Begriff falsch, da er damit das bezeichnet, was statt dessen ‚Feuer‘ heißen müsste“: Anaxagoras hat also das Wort αἰθήρ zum Verb αἴθω (= brennen) in Verbindung gesetzt. Platon (wie später Aristoteles) führt den Begriff im *Kratylos* hingegen auf die Kombination von ἀεί und θεῖν zurück. Vgl. *Crat.* 410 b: „Den ‚Äther‘ [αἰθήρ] aber stelle ich mir so vor: weil er die Luft selbst umfließt [περὶ τὸν ἀέρα ῥέων] und sich immer dreht [ἀεὶ θεῖ], konnte er sehr leicht der sich um *Allesdreher* [ἀειθεήρ] genannt werden.“ (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 2).

Kapitel 4 – Die kreisförmige Ortsbewegung hat keinen Gegensatz (270 b 32–271 a 33)

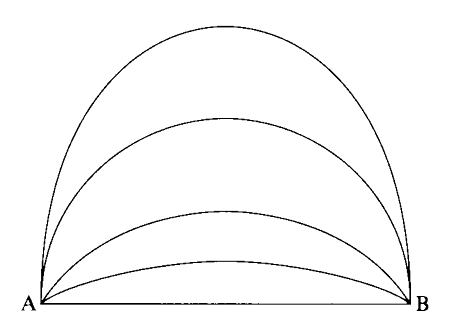
Inhalt: Aristoteles weist nach, dass die kreisförmige Bewegung, die dem ersten Körper eigen ist, keinen Gegensatz besitzt. (α) Es könnte legitim scheinen, die geradlinigen Ortsbewegungen als der kreisförmigen entgegengesetzt zu betrachten. Allerdings sind die einfachen geradlinigen Bewegungen bereits einander entgegengesetzt, und eine einfache Bewegung kann nur einen einzigen Gegensatz besitzen. (β) Da die geradlinigen Bewegungen deshalb als einander entgegengesetzt bezeichnet werden, weil sie in entgegengesetzten Richtungen verlaufen, könnte man meinen, dass in analoger Weise die Bewegung auf einen Kreisumfang in einer Richtung der Bewegung auf denselben Kreisumfang in der entgegengesetzten Richtung entgegengesetzt sei. In diesem Fall wäre eine Kreisbewegung das Gegenteil einer anderen Kreisbewegung, genau wie eine geradlinige Bewegung das Gegenteil eines anderen geradlinigen Bewegung ist. Die Gegensätzlichkeit der geradlinigen Ortsbewegungen ist jedoch an die Tatsache gebunden, dass die Orte, von denen sie ausgehen, und die, zu denen sie gelangen, einander entgegengesetzt sind. Dagegen verlaufen die Bewegungen entlang einem Kreisumfang auch dann, wenn sie sich in gegensätzlichen Richtungen vollziehen, vom selben Punkt zum selben Punkt. (γ) Wenn es zwei einander entgegengesetzte Kreisbewegungen gäbe, wären diese entweder gleich stark und würden sich dann gegenseitig neutralisieren, so dass überhaupt keine Bewegung stattfände, oder ungleich, so dass die eine vorherrschte und die andere wirkungslos bliebe. Und da jede einfache Bewegung zu einem verschiedenen einfachen Körper gehört, existierte dann ein Körper, dessen Existenz völlig zwecklos wäre: Er wäre nämlich dazu verurteilt, *niemals* seine naturgemäße Bewegung auszuführen, d. h., niemals die ihm eigene Funktion auszuüben. Doch „der Gott (...) und die Natur machen nichts, was umsonst vorhanden ist“ [Ὁ δὲ θεὸς καὶ ἡ φύσις οὐδὲν μάτην ποιοῦσιν].

270 b 33–34 „wir annehmen, dass die Gerade der kreisförmigen (Linie) am meisten entgegengesetzt ist“: In der Tat weicht die geradlinige Bewegung nie von der Geraden ab, während die kreisförmige dies in jedem Punkt tut. Vgl. Simpl., *In de caelo*, 145, 23–26: εἰ τῇ περιφερεῖ γραμμῇ ἡ εὐθεῖα μάλιστα ἀντικεῖσθαι δοκεῖ ὡς ἄκλαστος πρὸς πανταχόθεν περικεκλασμένην, καὶ ἡ ἐπ' εὐθείας κίνησις τῇ κύκλῳ κινήσει μάλιστα ἀντικεῖσθαι δόξει.

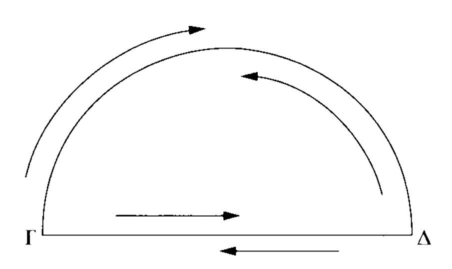
271 a 2–5: Der Sinn dieses Abschnitts scheint der folgende zu sein. Aristoteles bemerkt zuerst, dass man die geradlinige Bewegung insofern für der kreisförmigen entgegengesetzt halten könnte, als die Kurve der Geraden

entgegengesetzt ist. (Die Erwähnung des Konkaven und Konvexen dient ihrerseits dazu, zu verdeutlichen, dass zu dem Gegensatz, der zwischen den gekrümmten Linien ohnehin besteht – nämlich eben demjenigen zwischen dem Konkaven und dem Konvexen – auch derjenige zwischen der geraden und der kreisförmigen Linie als solcher hinzugefügt werden kann.) Der letzte Abschnitt des Arguments ist ausgelassen, und so eröffnen sich zwei verschiedene Interpretationsmöglichkeiten. Die erste lautet wie folgt: (α) Während der allgemein anerkannte Fall von gegensätzlichen Bewegungen – der nach oben und der nach unten verlaufenden – auf einem Gegensätzlichkeit von Orten beruht, kann für die angebliche Opposition zwischen kreisförmiger und geradliniger Bewegung kein analoges Kriterium angeführt werden [vgl. Stocks, *ad loc.*: "The point of this elliptical argument seems to be that, while the generally admitted case of contrary opposition (viz. that of upward and downward motion) rests on a contrary opposition of places (viz. above and below), no such ground can be suggested for the opposition of circular to rectilinear motion."]. Die zweite Interpretation ist eindeutig plausibler: (β) Wie Aristoteles betont, beweist das Gesagte, dass die geradlinigen Bewegungen bereits Gegensätze besitzen (die Bewegung nach oben ist das Gegenteil derjenigen, die nach unten verläuft). Da jedoch (vgl. A 2, 269 a 14) jedes Ding nur *einen einzigen* Gegensatz hat, kann die Bewegung nach oben nicht zugleich derjenigen nach unten und der kreisförmigen entgegengesetzt sein. Daraus folgt, dass keine der beiden geradlinigen Bewegungen der kreisförmigen entgegengesetzt ist (vgl. Guthrie, *ad loc.*).

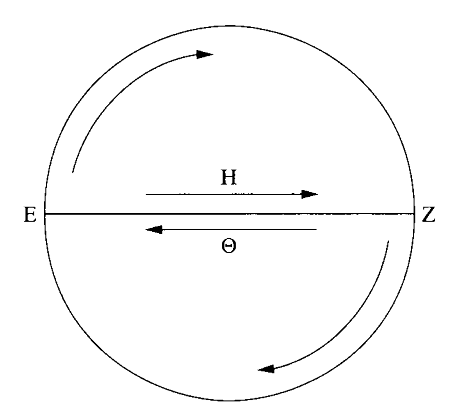
71 a 5–10: Man betrachte die folgende Abbildung:



71 a 10–13: Man betrachte die folgende Abbildung:

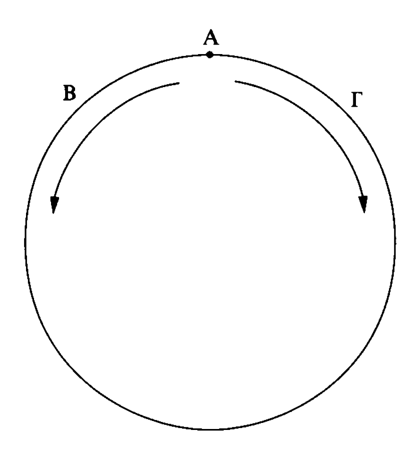


71 a 13–17: Man betrachte die folgende Abbildung:



71 a 17–19 „Und selbst wenn diese (Bewegungen) einander entgegengesetzt wären, so wäre dies deshalb gewiss nicht auch bei den Bewegungen auf dem ganzen Kreis der Fall.“: Diese Aussage wird klar, wenn man sie zum folgenden Satz in Verbindung setzt. Aristoteles legt dar, dass die getrennte Betrachtung der Ortsbewegungen entlang den beiden Hälften einer Kreislinie nichts anderes bedeutet, als ihnen artifizielle Begrenzungen aufzuerlegen. Betrachtet man diese Ortsbewegungen hingegen als Teile der Ortsbewegungen um die gesamte Kreislinie, so stellt man fest, dass sie vom selben Punkt ausgehen und zum selben Punkt hinführen, während entgegengesetzte Ortsbewegungen entgegengesetzte ἀρχαί und πέρατα besitzen müssen.

71 a 19–22: Man betrachte die folgende Abbildung:



71 a 23–28: „Diese würde nämlich zum selben (Punkt) führen, da notwendigerweise das, was sich im Kreis bewegt, von wo auch immer seine Bewegung ihren Ausgang nimmt, in gleicher Weise alle entgegengesetzten Orte erreichen muss (die Gegensätze des Ortes aber sind: Oben und Unten, Vorn und Hinten, sowie Rechts und Links), und die gegensätzlichen Ortsbewegungen richten sich nach den Gegensätzen des Ortes": Wie Moraux bemerkt hat, stehen solche Zeilen in keinerlei Verhältnis zur Argumentation, in die sie in der überlieferten Textfassung eingebettet sind; sie scheinen vielmehr die Fortsetzung der in 271 a 7 einsetzenden Argumentation darzustellen (vgl. Aristote, *Du ciel*, texte établi et traduit par Paul Moraux, Paris 1965, *ad loc.*).

71 a 29–31: Für Aristoteles impliziert die Existenz einer einfachen Bewegung diejenige eines Körpers, dessen naturgemäße Bewegung sie ist. Daher käme die Annahme zweier entgegengesetzter Kreisbewegungen der Setzung *zweier* Himmelsgewölbe gleich, deren Bewegung in entgegengesetzter Richtung erfolgte.

Kapitel 5 – Begrenztheit des Universums: erster Teil (271 b 1–273 a 6)

Inhalt: Das Universum ist begrenzt [πεπερασμένον]: Es kann nämlich kein unbegrenzter [ἄπειρον] Körper existieren. Jeder Körper ist entweder einfach oder zusammengesetzt, und da ein zusammengesetzter Körper nicht größer als die Summe seiner Bestandteile, d.h. der Elemente, sein kann, reicht es aus

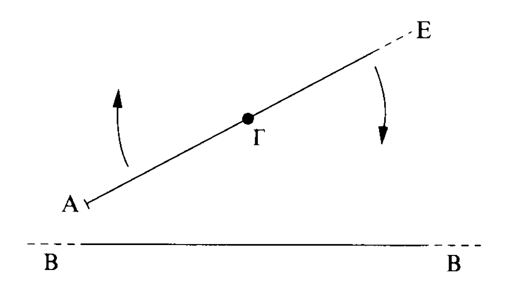
nachzuweisen, dass keiner der einfachen Körper (Elemente) unbegrenzt sein kann, um zu beweisen, dass überhaupt kein Körper diese Eigenschaft besitzen kann.

(*1*) Der erste Körper kann nicht unbegrenzt sein, da seine naturgemäße Ortsbewegung die kreisförmige ist und kein Körper, der sich kreisförmig bewegt, unbegrenzt sein kann. Aristoteles zeigt dies mittels mehrerer Argumente auf: (α) Wenn sich ein unbegrenzter Körper kreisförmig bewegt, dann müssen die Radien, die vom Mittelpunkt seiner Umlaufbahn ausgehen, unbegrenzt sein. Sind sie aber unbegrenzt, dann muss auch der „Zwischenraum" [διάστημα], d.h. der Raum, der sich zwischen zwei beliebigen Radien befindet, unbegrenzt sein: Folglich wird der Körper, um den Raum zwischen zwei beliebigen Radien zu durchqueren, eine unbegrenzte Strecke zurücklegen müssen, was aber unmöglich ist. (β) Behauptet man, dass ein Körper sich kreisförmig bewegt, so muss man annehmen, dass er imstande sei, seinen Umlauf in einer begrenzten Zeit zu vollenden, was der Himmel, wie uns die Erfahrung lehrt, ja auch tatsächlich tut. Darüber hinaus muss jeder Abschnitt einer begrenzten Zeit begrenzt sein. Man nehme nun eine Linie, die nach der einen Seite unbegrenzt und nach der anderen begrenzt ist und die sich um einen ihrer Punkte dreht. Man nehme dann eine zweite (auf derselben Ebene liegende) Linie an, die nach beiden Seiten hin unbegrenzt ist. Man muss nun zwingend annehmen, dass die erste Linie die zweite für eine begrenzte Zeit schneidet, da sie sie während eines Teils ihrer Gesamtumdrehung wird schneiden müssen. In Wirklichkeit ist es jedoch unmöglich, dass die erste Gerade lediglich für eine begrenzte Zeit eine Sekante der zweiten sei: Folglich kann kein unbegrenzter Körper – von dem die erste Linie als Radius gedacht wird, der vom Zentrum seiner Umlaufbahn ausgeht – eine Umdrehung vervollständigen. (γ) Ein sich bewegendes Segment von beliebiger Länge würde eine unbegrenzte Zeit benötigen, um an einer unbegrenzten Linie vorbeizukommen, an der es entlangbewegt würde. Umgekehrt gilt auch, dass eine unbegrenzte Linie eine unbegrenzte Zeit brauchen würde, um an einem noch so kurzen Segment vorbeizukommen. Folglich kann sich eine unbegrenzte Linie unmöglich bewegen, und daraus ergibt sich, dass sich der Himmel, wenn er unbegrenzt wäre, nicht kreisförmig bewegen könnte. (δ) Das Konzept eines unbegrenzten Kreises oder einer unbegrenzten Kugel ist widersprüchlich: Doch ein unbegrenzter Körper, der eine kreisförmige Ortsbewegung ausführte, müsste bei seiner Bewegung einen unbegrenzten Kreis beschreiben. (ε) Nehmen wir an, dass ein unbegrenzter rotierender Radius in einem Punkt eine unbegrenzte Gerade schneide. In der Folge wird er, so lange er auch rotiert, von der zweiten Linie niemals in solchem Maße divergieren, dass er parallel zu dieser werden könnte. Daher ist es unmöglich, dass der unbegrenzte Radius jemals seine Kreisbahn vollende. (ζ) Ein unbegrenzter Körper kann, wenn er imstande

ist, eine vollständige Umdrehung auszuführen, einen unbegrenzten Raum (nämlich die Kreisbahn seiner Umdrehung) in einer begrenzten Zeit durchlaufen, was aber unmöglich ist.

271 b 29 „vom Mittelpunkt“: Es handelt sich hier um das Zentrum der Kreisbahn des hypothetischen unbegrenzten Körpers, welcher sich kreisförmig bewegt.

72 a 11–19: Man betrachte die folgende Abbildung:



72 a 21 ff.: Mittels dieses – tatsächlich ein wenig verworrenen – Arguments versucht Aristoteles eine Bewegung des Unbegrenzten als unmöglich zu beweisen, so dass er damit aufzeigt, dass der Himmel, welcher seine Umdrehung in einer begrenzten Zeit ausführt, nicht unbegrenzt sein kann. Aristoteles betrachtet dabei zunächst zwei Segmente einer Geraden – er bezeichnet sie mit den Buchstaben A und B –, die sich aneinander vorbeibewegen, und zeigt, dass es keinen Unterschied macht, ob man annimmt, dass das erste sich am zweiten entlangbewegt, welches seinerseits unbewegt bleibt, oder ob man sich das zweite als sich am ersten entlangbewegend denkt. Die Zeit, welche die beiden Segmente benötigen, um sich voneinander zu trennen, wird in einem Verhältnis umgekehrter Proportionalität zur ihrer Geschwindigkeit stehen. Aristoteles hat in der *Physikvorlesung* festgehalten, dass eine unbegrenzte Strecke nicht in einer begrenzten Zeit zurückgelegt werden kann (vgl. insb. *Phys.* Z 2, 233 a 31 ff.). In Umkehrung dieser Behauptung kann man sagen, dass eine unbegrenzte Gerade sich unmöglich in einer begrenzten Zeit an einem Punkt oder einem begrenzten Segment vorbeibewegen kann. Daraus ergibt sich die Unmöglichkeit einer Bewegung des Unbegrenzten.

An dieser Stelle könnte freilich ein Einwand erhoben werden, welcher darauf abzielt, die vorausgegangene Argumentation als nicht zwingend zu erweisen. Man könnte nämlich darauf hinweisen, dass die fragliche Unmöglichkeit nur in dem besonderen Fall vorliege, wenn das Segment, an dem sich

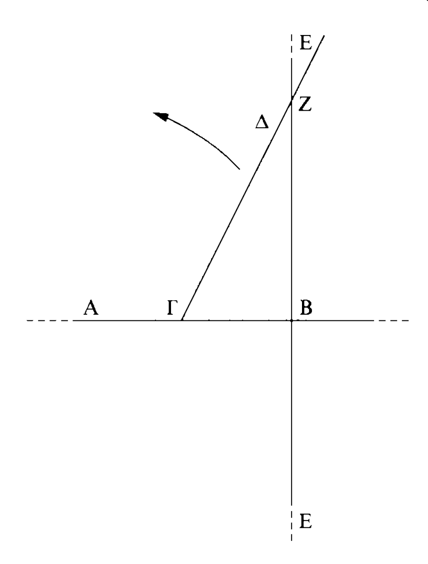
die unbegrenzte Gerade vorbeibewegen soll, als unbeweglich gedacht wird; bewegte sich dieses Segment hingegen in die der Bewegung der Geraden entgegengesetzte Richtung, dann wäre die Zeit, die es brauchte, um sich von dieser zu lösen, kürzer und folglich begrenzt. Um diesen Einwand zu entkräften, hat Aristoteles in seine Beweisführung eine Art beiläufiger Reflexion eingefügt, worin er festsetzt, dass unter bestimmten Bedingungen die Zeit, welche ein sich bewegendes Segment benötigt, um an einem anderen, unbeweglichen, vorbeizukommen, kürzer ist als diejenige, die beide Segmente brauchten, um sich zu trennen, wenn sie sich in entgegengesetzte Richtungen bewegten.

72 a 30–31 „dies ist bereits früher, in den Untersuchungen über die Bewegung, aufgezeigt worden": Vgl. insb. *Phys.*, Z 2, 233 a 31–b 15: „Ganz sicher ist es (...) ausgeschlossen, in begrenzter Zeit ein Unendliches, in unendlicher Zeit ein Endliches zu durchlaufen; vielmehr gehören notwendig Unendlichkeit der Zeit und Unendlichkeit der Ausdehnungsgröße, Unendlichkeit der Ausdehnungsgröße und Unendlichkeit der Zeit zusammen. Man nehme einmal eine endliche Strecke AB, eine unendliche Zeit C an! Und in dieser einen Abschnitt CD! In diesem Zeitabschnitt durchläuft ein Körper einen Teil der Strecke AB, der BE heißen möge. Es ist nun möglich, dass ein ganzzahliges Vielfaches dieser Teilstrecke genau die Gesamtgröße von AB ergibt, es ist auch möglich, dass es kleiner oder auch größer als AB sein wird; darauf kommt es nicht weiter an; denn wenn der Körper in gleicher Zeit stets eine Strecke von der Größe BE durchläuft und die Gesamtstrecke ein Vielfaches dieser Strecke BE bildet, dann wird die Gesamtzeit, welche er für das Durchlaufen der Gesamtstrecke braucht, eine endliche Zeit sein; denn sie wird genau so viele Teilstücke erhalten wie die Strecke. Oder auch: Wenn nicht jegliche Ausdehnungsgröße in unendlicher Zeit durchlaufen wird, sondern irgendeine, etwa BE, in endlicher Zeit durchlaufen werden kann, wenn ferner die Gesamtwegstrecke ein Vielfaches von BE ist und wenn schließlich der Körper in gleichen Zeiten auch gleichgroße Strecken durchläuft, dann muss auch die Zeit wiederum endlich sein. Darüber aber, dass er die Strecke BE nicht in unendlicher Zeit durchläuft, besteht kein Zweifel, sobald wir nur die Zeit auf der einen Seite begrenzt ansetzen. Denn wenn nur dies eine feststeht, dass er für das Durchlaufen der Teilstrecke nicht die ganze Zeit braucht, ergibt sich sofort mit Notwendigkeit die Endlichkeit dieser Teilzeit, da ja auf der einen Seite die Grenze schon (annahmegemäß) Tatsache ist. – Dieser Beweis lässt sich genauso führen bei umgekehrter Prämisse, d.h. wenn man die Strecke als unendlich und die Zeit als endlich ansetzt." (dt. Übers. zit.). Siehe auch *Phys.*, Z 7, 238 a 20–36.

72 b 17 ff.: Die Analogie zwischen der Linie und der Fläche wird chiastisch veranschaulicht (vgl. Guthrie, *ad loc.*). Aristoteles bestimmt, dass eine

Gerade nur der Länge nach unbegrenzt sein kann, da sie per definitionem keine Breite und Tiefe besitzt. Analog dazu kann eine Fläche nur in der Ebene unbegrenzt sein, da sie in der Tiefe aufgrund ihrer Definition notwendigerweise begrenzt ist. Demnach wird eine Fläche, die auch in der Ebene begrenzt wird, in keiner Weise (d.h. in keiner Richtung) unbegrenzt sein. An dieser Stelle verweist Aristoteles auf die Tatsache, dass die Definitionen des Quadrats, des Kreises und etwaiger anderer Figuren die Begrenzung der Oberfläche als eben solcher enthalten; demzufolge ist ein unbegrenztes Quadrat (ebenso wie andere, in gleicher Weise unbegrenzte Figuren) gänzlich unmöglich. In Zeile 272 b 17 folge ich der Konjektur von Ross, der ᾗ anstelle von ᾗς (der Version der Handschriften) liest (vgl. auch Stocks und Allan). Diese Konjektur wird durch die Übersetzung von Argyropoulos gestützt („ex ea parte qua finis est") und ergibt – wie auch Guthrie einräumt, obgleich er sie ablehnt (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*) – einen hervorragenden Sinn.

72 b 25–28: Dies lässt sich durch folgende Abbildung erhellen:



Anders ausgedrückt: Zwei konvergierende unbegrenzte Geraden werden niemals parallel werden können – und damit aufhören, sich zu schneiden – so weit sie auch in der Folge divergieren.

Kapitel 6 – Begrenztheit des Universums: zweiter Teil (273 a 7–274 a 18)

Inhalt: Aristoteles setzt den Nachweis fort, dass ein unbegrenzter Körper unmöglich existieren kann. Es ist bereits bewiesen worden, dass der erste Körper nicht unbegrenzt sein kann.

(2) Keines der anderen Elemente kann unbegrenzt sein. (α) Den vom ersten Körper verschiedenen Elementen sind die einander entgegengesetzten Bewegungen nach oben und nach unten eigen, d.h. Bewegungen, die auf entgegengesetzte Orte zustreben. Und da einer dieser Orte, der Mittelpunkt des Universums, bestimmt ist, müssen dies auch der Kreisumfang und der Raum zwischen den beiden Extremen sein. Demzufolge können die Körper, die diesen Raum erfüllen, nicht unbegrenzt sein. (β) Ein unbegrenzter Körper wird entweder ein begrenztes oder ein unbegrenztes Gewicht besitzen. ($β^1$) Es ist auszuschließen, dass er ein begrenztes Gewicht habe. Um dies nachzuweisen, bedient sich Aristoteles des folgenden Arguments. Man ziehe vom Unbegrenzten einen kleinen Teil ab: Das Gewicht dieses Teils wird in einem bestimmten Verhältnis zu dem, als begrenzt angenommenen, Gewicht des Ganzen stehen. Wenn man also den Teil hinreichend oft vervielfacht – denn aus einer unbegrenzten Menge kann man jede beliebige begrenzte Menge abziehen –, so wird man einen Teil des Körpers, von dem man ausgegangen war, erhalten, dessen Gewicht dem des Ganzen gleichkommen wird. ($β^2$) Das Unbegrenzte wird also ein unbegrenztes Gewicht haben müssen. Dies ist aber unmöglich. Da sich die Körper nämlich mit einer Geschwindigkeit bewegen, die sich zu ihrem Gewicht direkt proportional verhält, müsste ein Körper von unbegrenztem Gewicht sich zugleich (I) mit einer Geschwindigkeit bewegen, die diejenige jedes beliebigen Körpers von begrenztem Gewicht übersteigt, und sich (II) gar nicht bewegen, weil der Zeitraum seiner Bewegung unbegrenzt klein sein müsste, ein solcher minimaler Zeitraum aber nicht existiert. Folglich kann es keinen unbegrenzten Körper geben.

273 a 17 „wie wir zuvor nachgewiesen haben“: Aristoteles bezieht sich vielleicht auf A 5, 272 a 21 ff. Es ist jedoch auch möglich, dass er eher die in *Phys.*, Θ 8 entwickelten Überlegungen über die Unmöglichkeit einer Kontinuität der geradlinigen Bewegung im Sinn hat.

273 a 27 ff.: Die graphischen Darstellungen der Quantitäten sind bei Aristoteles häufig recht obskur. Dies liegt auch daran, dass er sich oftmals eines einzigen Buchstabens bedient, um bald einen Punkt, bald ein Segment und bald eine Gerade zu bezeichnen, und dies sogar innerhalb derselben Beweisführung, so dass Geraden und Segmente einmal durch zwei Buchstaben bezeichnet werden, ein anderes Mal hingegen durch einen einzigen.

73 b 5–6 „Demnach wird das Gewicht der begrenzten und das der unbegrenzten (Größe) gleich sein“: Im Wesentlichen ergibt sich die Gleichung:

$$\frac{AB}{\Gamma} = \frac{B\Delta}{E}.$$

Wenn beispielweise $\Gamma = 5$ E, dann wird man BZ $= 5$ BΔ setzen und so zu dem Nachweis gelangen, dass Γ zugleich das Gewicht des unbegrenzten Körpers AB und das von BZ, d.h. von einer begrenzten Größe, ist. Setzt man ferner (vgl. 273 b 6–8) BH > BZ, dann ist das Gewicht von BH größer als das von AB.

74 a 10–13: Der Passus ist recht schwierig: Zu seiner Klärung tragen die Angaben Moraux' bei (vgl. Aristote, *Du ciel, ad loc.*). Nehmen wir an, es gebe eine minimale Zeit (nennen wir sie t'), welche die Zeit der Bewegung des Unbegrenzten (P_∞) ist. Das Unbegrenzte legt in t' eine Strecke zurück, die ein begrenztes Gewicht p in einer längeren Zeit (z.B. in $3\,t'$) zurücklegen wird. Da die Zeiten zu den Gewichten in einem Verhältnis umgekehrter Proportionalität stehen, ergibt sich:

$$\frac{P_\infty}{p} = \frac{3\,t'}{t'}.$$

Andererseits kann man sich ein Gewicht denken, das dreimal so groß wie p ist. Die Zeit seiner Bewegung wird dreimal geringer sein als die von p, nämlich:

$$\frac{3\,p}{p} = \frac{3\,t'}{t'}.$$

Anders ausgedrückt: $3p$, also ein *begrenztes* Gewicht, wird für die Ausführung seiner Bewegung dieselbe Zeit t' benötigen wie das *unbegrenzte* Gewicht. Dies ist aber unmöglich.

Kapitel 7 – Begrenztheit des Universums: dritter Teil (274 a 19–276 a 17)

Inhalt: (*3*) Dass ein unbegrenzter Körper unmöglich ist, kann auch mittels einer allgemeineren Betrachtung des Problems aufgezeigt werden.

(α) Ein unbegrenzter Körper, der aus ungleichen Teilen zusammengesetzt ist, ist unmöglich. Dieser kann nämlich nicht (α^1) aus einer unbegrenzten Vielzahl von Elementen bestehen, da diese unterschiedliche natürliche Bewegungen besitzen müssten, während es nur eine begrenzte Anzahl solcher

Bewegungen gibt. Andererseits kann er auch nicht (α^2) aus Elementen bestehen, deren Zahl zwar begrenzt ist, von denen jedes aber eine unbegrenzte Ausdehnung besitzt (dass dies unmöglich ist, geht aus den vorausgegangenen Beweisführungen hervor). (β) Doch auch ein aus gleichen Teilen bestehender unbegrenzter Körper ist unmöglich, gleichgültig ob man annimmt, dass er schwer oder leicht sei (und damit eine nach unten oder nach oben verlaufende naturgemäße Bewegung besitze), oder dass er sich von Natur aus im Kreise bewege. Der Nachweis hierfür wird im Wesentlichen unter Rückgriff auf die Argumente der vorausgegangenen zwei Kapitel erbracht. (γ) Ferner kann ein unbegrenzter Körper weder Einwirkungen ausüben noch Einwirkungen erleiden, und dies gilt sowohl (γ^1) in Bezug auf einen begrenzten, wie auch (γ^2) auf einen anderen unbegrenzten Körper. In beiden Fällen besteht die Beweisführung des Aristoteles darin, darzulegen, dass man einen begrenzten Teil des Unbegrenzten ausmachen könnte, der für das Ausführen oder Erleiden einer Einwirkung eine Zeit benötigte, welche in einem bestimmten Verhältnis zu jener Zeit stünde, in der das Unbegrenzte selbst eine entsprechende Wirkung ausgeführt oder erlitten hätte (die Tätigkeit des Unbegrenzten muss nämlich, wenn sie tatsächlich stattgefunden hat, in einer begrenzten Zeit erfolgt sein). Man könnte dann aufzeigen, dass der begrenzte Körper in einem bestimmten Verhältnis zu dem unbegrenzten steht; in Wirklichkeit aber „besteht (...) keinerlei proportionales Verhältnis zwischen dem Unbegrenzten und dem Begrenzten" (275 a 13–14). Andererseits besitzt jeder sinnlich wahrnehmbare Körper „die Fähigkeit zu wirken oder zu erleiden oder aber beides" (275 b 5–6), und jeglicher Körper, der im Raum existiert, ist sinnlich wahrnehmbar. Da es also unmöglich ist, dass ein unbegrenzter Körper sinnlich wahrnehmbar sei, ergibt sich, dass im Raum kein unbegrenzter Körper existieren kann.

(δ) Es folgen einige Argumente, die „dialektischerer Natur" sind und dem Nachweis dienen, dass es keine Bewegung geben kann, die einem unbegrenzten Körper eigen wäre. Dabei werden teilweise Argumente, die bereits zuvor dargestellt worden sind, wieder formuliert: (δ^1) Ein unbegrenzter Körper kann keine der natürlichen Bewegungen besitzen: weder die kreisförmige, noch die geradlinigen. (δ^2) Seine Bewegung kann weder naturgemäß, noch durch Gewalt erfolgen. Denn die naturgemäße Bewegung impliziert die Möglichkeit der naturwidrigen Bewegung, wofür eine unbegrenzte Kraft, d.h. ein gleichermaßen unbegrenztes Bewegendes, erforderlich wäre. Andererseits ist es auch unmöglich, dass das Unbegrenzte sich selbst bewege: Dann müsste es nämlich mit Leben ausgestattet sein; ein unbegrenztes Lebewesen ist aber eine Absurdität. (δ^3) Nimmt man ferner mit den Atomisten an, dass es eine unbegrenzte Anzahl getrennter Teilchen gebe, so werden diese allesamt dieselbe Bewegung besitzen müssen, da sie als homogen angesehen werden. Dann wird sich die Frage stellen, welches diese

Bewegung sei. Im Unbegrenzten können weder Oben noch Unten, weder Zentrum noch äußerster Rand existieren: Demzufolge kann es dort keine Bewegung geben, weder die geradlinige (die den schweren und leichten Körpern eigen ist), noch die kreisförmige. Jedenfalls lehrt die Erfahrung, dass die Elemente unterschiedliche natürliche Bewegungen besitzen.

274 a 21–22 „den Überlegungen, die wir in der Abhandlung ‚Über die Prinzipien' geäußert haben": Vgl. *Phys.*, Γ 4–8.

74 a 34 „wenn man die Annahmen gelten lässt, die wir unserer Untersuchung zuerst zugrunde gelegt haben": Aristoteles bezieht sich auf die Aussagen von A 2 über die Anzahl der einfachen Bewegungen und deren Korrespondenz zu den einfachen Körpern.

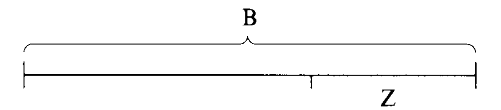
74 b 7–8 „Es ist ja nachgewiesen worden, dass es weder ein unbegrenztes Gewicht noch eine unbegrenzte Leichtigkeit gibt": Vgl. A 6, 273 b 29 ff.

74 b 18–22: Aristoteles meint hier vermutlich Folgendes. Auch wenn man die (von Anaxagoras formulierte) Hypothese akzeptiert, wonach die elementaren Bestandteile des Universums nicht in kontinuierliche und homogene Zonen unterteilt, sondern gleichsam in Teilchen zerstückelt sind, die miteinander vermengt sind, wird man nur dann zu einem unbegrenzten Universum gelangen, wenn die Gesamtzahl der Teilchen jedes Elements unbegrenzt ist. Dann wird man jedoch eine Vielzahl koexistenter unbegrenzter Körper haben, und dies ist unmöglich: vgl. Simpl., *In de caelo*, 229, 29–230, 8. [Ich stimme mit Moraux darin überein, dass die Erwähnung des Feuers in 274 b 19 lediglich eine Glosse ist; wie er bemerkt: „la mention du *feu* est inutile et gênante; elle a dû être faite à titre d'exemple par un glossateur qui voulait marquer ainsi que les ἅπαντα représentent la somme des particules d'un même corps élémentaire, et non celle de tous les éléments de l'univers." (in: Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).]

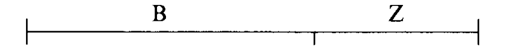
74 b 29–32: Das Unbegrenzte müsste sich entweder „von Natur aus" [κατὰ φύσιν] oder „durch Gewalt" [βίᾳ] bewegen. Es ist jedoch bereits aufgezeigt worden, dass die erstere Möglichkeit auszuschließen ist. Bewegte sich das Unbegrenzte hinwiederum durch Gewalt, dann müsste es eine naturgemäße Bewegung besitzen, die in die entgegengesetzte Richtung verliefe: Daher träten erneut dieselben Schwierigkeiten auf. So stieße man, wie Aristoteles bemerkt, insbesondere auf das Problem, dass der unbegrenzte Körper einen, von denen der anderen Elemente verschiedenen natürlichen Ort haben müsste, auf den er sich zubewegte, wenn er sich frei bewegen könnte. Doch dies ist unmöglich, da er unbegrenzt ist.

74 b 34–75 a 14: Das Argument, welches darauf abzielt, nachzuweisen, dass das Unbegrenzte unmöglich vom Begrenzten eine Einwirkung erfahren kann, lässt sich wie folgt zusammenfassen. Zunächst ist von dem Prinzip auszugehen, wonach gleiche Bewegende bzw. Wirkende gleiche Größen in der gleichen Zeit verändern. Es sei also A unbegrenzt und B begrenzt, und Γ die Zeit, in der A von B erwärmt oder angeschoben wird oder irgend eine andere Einwirkung von ihm erleidet. Ferner sei Δ ein geringeres Bewegendes bzw. Wirkendes als B: In der Zeit Γ wird also Δ in geringerem Maße erwärmen, etc. als B. Es sei nun E die Größe, die von Δ eine Veränderung erfährt. Nun steht Δ zu B im gleichen Verhältnis wie E zu einer anderen Größe x. Und wenn x in gleichem Maße größer ist als E, wie das Bewegende B größer ist als Δ (wobei beide begrenzt sind), wird sich ergeben, dass x begrenzt ist. Zugleich müsste es so groß sein wie A, welches jedoch unbegrenzt ist. Dies ist aber unmöglich. Daraus folgt, dass A – das Unbegrenzte – keine Einwirkung von B – dem Begrenzten – erfahren kann.

75 a 15–21: Wie auch andernorts bei Aristoteles (vgl. Anm. zu 273 a 27 ff. oben), erweisen sich hier die graphischen Darstellungen auf den ersten Blick als ziemlich obskur. In diesem Fall ergibt sich die relative Unverständlichkeit aus der Tatsache, dass Aristoteles die begrenzte Größe, die nach der Hypothese von der unbegrenzten Größe A bewegt wird, zunächst als B bezeichnet; nachdem er dann eine weitere Größe Z eingeführt hat, die ihrerseits kleiner als B ist und von einer begrenzten Größe Δ bewegt wird, nennt er sie nicht mehr einfach B, sondern BZ, da sie Z enthält. In dieser Hinsicht liegt Guthrie ohne Zweifel richtig (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*), wenn er sagt, dass der erste Gedanke des Aristoteles durch die folgende Abbildung illustriert werden könne:



In einem zweiten Ansatz gelangt der Philosoph zu einer ein wenig verschiedenen Darstellung derselben Größe, woraus auch die unterschiedliche Bezeichnung resultiert:



Die Argumentation ist jedenfalls die folgende. Wenn in einer Zeit Γ das unbegrenzte Bewegende A die begrenzte Größe B bewegt, dann wird in derselben Zeit Γ das begrenzte Bewegende ΔZ < B bewegen. Wenn aber beispiels-

weise gilt: 5Z = B, dann wird ein begrenztes Bewegendes E = 5ΔB in derselben Zeit Γ bewegen, in der B vom unbegrenzten Bewegenden A bewegt wurde. Dies ist jedoch unmöglich (vgl. Simpl., *In de caelo*, 234, 4–17).

75 a 25–b 2: Wenn A, das unbegrenzt ist, B, welches gleichermaßen unbegrenzt ist, in einer Zeit ΓΔ bewegt, dann wird A die begrenzte Größe E in einer geringeren Zeit Δ bewegen. Wenn jedoch z.B. gilt: ΓΔ = 5Δ, dann folgt daraus, dass das Unbegrenzte A die begrenzte Größe 5E in derselben Zeit ΓΔ bewegen wird, die A benötigt, um die unbegrenzte Größe B zu bewegen. Dies ist aber unmöglich.

75 b 3–4 „Doch die unbegrenzte Zeit hat kein Ende, das, was eine Bewegung erfahren hat, hingegen schon“: Aristoteles meint hier, dass der Begriff „Ende“ oder „Grenze“ [τέλος] mit dem Konzept des „Bewegten“ [τὸ κεκινημένον] verbunden ist. Wenn man nämlich von einem Bewegten spricht, betrachtet man seine Bewegung als zu einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossen an, so dass sie also nur eine begrenzte Zeit in Anspruch genommen hat (vgl. 275 a 23–24). Demzufolge kann man nicht die Möglichkeit einräumen, dass eine Bewegung im Laufe einer unbegrenzten Zeit ausgeführt werde (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

75 b 4–6 „Wenn folglich jeder wahrnehmbare Körper die Fähigkeit besitzt zu wirken oder zu erleiden oder aber beides“: Hier liegt vielleicht ein Verweis auf Platon vor: Im *Sophistes* behauptet dieser, dass die „Giganten“, fest entschlossen, lediglich die Existenz dessen anzuerkennen, was sinnlich wahrnehmbar ist, (wenigstens vorläufig) die Definition des Seienden [τὸ ὄν] anerkennen sollten als dessen, „was nur irgendein Vermögen besitzt, es sei nun, ein anderes zu irgend etwas zu machen, oder, wenn auch nur das mindeste von dem allergeringsten zu leiden, und wäre es auch nur einmal (...)“ (*Soph.* 247 d–e; dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 4).

75 b 9–11 „Wenn er nämlich intelligibel ist, so wird er sich an einem Ort befinden, da die Begriffe ‚außerhalb‘ und ‚innerhalb‘ einen Ort bezeichnen; er wird folglich wahrnehmbar sein. Wahrnehmbar ist aber nichts, was sich nicht an einem Ort befindet“: Diese Bemerkung erscheint als ziemlich dunkel. In der Tat erweist sich der Einwand, auf den Aristoteles hier antworten will, als wenig plausibel, insofern der Begriff selbst eines „intelligiblen (Körpers)“ [νοητόν (σῶμα)] eine Art von Widerspruch darzustellen scheint. Vielleicht handelt es sich hier um einen polemischen Hinweis auf die Lehre des Xenokrates. Dieser unterschied drei Seinsbereiche, und zwar: (1) den Himmel [οὐρανός]; (2) „Alles außerhalb des Himmels“ [πάντα τὰ

ἐκτὸς οὐρανοῦ], d.h. das Intelligible (vgl. Plat., *Phaedr.* 247 c); (3) „die Substanz innerhalb des Himmels" [ἡ ἐντὸς οὐρανοῦ (οὐσία)]: vgl. fr. 83 (dazu H.-J. Krämer, „Die Ältere Akademie", in: H. Flashar [Hrsg.], *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3: *Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos*, Basel ²2004, S. 41). Nun stellte Xenokrates in dem zweiten ontologischen Bereich („Alles außerhalb des Himmels") u. a. die idealen Zahlen und Größen, die ihrerseits mit den mathematischen Zahlen und Größen zusammenfielen (vgl. fr. 106–111). Der Einwand des Aristoteles (wenn er hier tatsächlich diese Lehre zum Ziel hat) wäre im Wesentlichen folgender: von einer ideal-mathematischen – d.h. intelligiblen – dreidimensionalen Größe zu reden, nichts anderes bedeutet, als von einem intelligiblen *Körper* zu reden, weil der Körper eben die Größe ist, die sich in drei Dimensionen erstreckt (vgl. A 1, 268 a 7–8). Dieser angebliche intelligible Körper muss aber notwendigerweise (α) wahrnehmbar sein, weil der Begriff „außerhalb" (des Himmels) eine räumliche Bestimmung darstellt und als solcher einen Ort bezeichnet, und alles, was sich an einem Ort befindet, wahrnehmbar ist. Zugleich wäre ein intelligibler Körper jedoch auch (β) *nicht* wahrnehmbar, da es „außerhalb des Himmels" *keinen* Ort gibt (vgl. A 9, 278 b 25–279 a 18) und „wahrnehmbar ist (...) nichts, was sich nicht an einem Ort befindet". Folglich kann ein intelligibler Körper – und *a fortiori* ein intelligibler Körper, der unbegrenzt ist – unmöglich existieren.

75 b 12 „Man kann auch dialektischer argumentieren": Nach Meinung von Guthrie (*ad loc.*) hält sich Aristoteles bei der hier vorliegenden Darlegung an eine Ordnung, welche seinen tatsächlichen philosophischen Vorlieben entspricht: Zuerst müssten die als konkreter aufgefassten Argumente geäußert werden, und erst danach Erwägungen allgemeinerer Natur. In Wirklichkeit erweist sich das System der methodologischen Koordinaten des Aristoteles als entschieden komplexer, als es Guthrie anzunehmen scheint; vgl. Einleitung, Teil V, oben.

75 b 18 „Sei es, dass ihm von Natur aus eine geradlinige Bewegung eigen ist": Die naturgemäße Bewegung erfordert keine (von außen) bewegende Kraft; sie beinhaltet jedoch die Möglichkeit einer naturwidrigen Bewegung, für die eine solche Kraft hingegen notwendig ist.

75 b 21–23 „(In den Ausführungen über die Bewegung wird der Beweis geführt, dass kein Begrenztes eine unbegrenzte Kraft besitzt und auch kein Unbegrenztes eine begrenzte.)": Verweis auf *Phys.*, Θ 10. Vgl. insb. *ibid.*, 266 a 24–b 7: „Dies (...), dass einer endlichen Ausdehnungsgröße prinzipiell keine unendlich große Prozesskraft eignen kann, ergibt die folgende Überlegung: Als größere Prozesskraft soll von zweien die gelten, die eine gleich-

große Wirkung in kürzerer Zeit ausübt: z.B. gleichgroße Erwärmung oder gleichstarkes Süßwerden bewirkt, gleichweite Wurfbahn erzielt oder generell: gleichgroße Veränderung hervorruft. Daraus ergibt sich mit Notwendigkeit: der Prozessgegenstand erführe vonseiten dieses endlich großen, aber mit einer unendlichen Prozesskraft ausgerüsteten Gegenstands eine bestimmte Wirkung, die aber jedenfalls größer wäre als jede Wirkung, die von einem anderen Gegenstand ausgehen kann; denn unendliche Prozesskraft ist jedenfalls größer als jede andere. Nun müsste man aber schlechtweg jegliche Zeitdauer für einen solchen Prozess ausschließen (was, wie wir lange wissen, ganz unmöglich ist, aber einfach geschehen müsste, falls man die folgende absurde Konsequenz vermeiden sollte können): denn wenn es eine Zeit A gibt, in welcher die unendlich große Prozesskraft ihre bestimmte Erwärmungswirkung oder Stoßwirkung ausübt, und wenn in der Zeit A + B eine endlich große Prozesskraft die nämliche Wärme- oder Stoßwirkung ausübt, so brauche ich lediglich zu dieser endlichen Prozesskraft nur weitere, aber durchaus bloß endliche Prozesskräfte Schritt für Schritt hinzuzunehmen, um einmal eine solche (endliche) Prozesskraft zu erreichen, die die betreffende Wirkung schon in der Zeit A auszuüben vermag (nicht anders also als die angenommene unendliche Prozesskraft); denn durch fortgesetzte Hinzufügung zu einer endlichen Größe komme ich über jedwede bestimmte Größe hinaus, wie ich ja auch durch fortgesetzte Wegnahme von einer endlichen Größe unter jede bestimmte Größe herunterkommen kann. So ergäbe sich denn: die endlich große Prozesskraft würde die nämliche Wirkung in der nämlichen Zeitstrecke erzielen wie die (angenommene) unendlich große Prozesskraft. Aber das ist eine Absurdität. (...) Kein endlicher Gegenstand kann also unendlich große Prozesskraft besitzen. (...) Folglich kann aber auch keine endliche Prozesskraft in einem unendlich großen Gegenstand wohnen." (dt. Übers. zit.).

75 b 26 „Wenn es sich nämlich von selbst bewegt, so wird es beseelt sein": Der vorausgehende Satz („Zudem, was ist es, was das Unbegrenzte bewegt?") verdeutlicht, dass Aristoteles sich nun die Frage nach der *naturwidrigen* Bewegung des Unbegrenzten stellt, die eben durch eine Seele verursacht werden müsste. Nach Meinung des Aristoteles ist einem Lebewesen die besondere Fähigkeit eigen, seinen Körper in Richtungen zu bewegen, die ihm als Körper naturwidrig sind (vgl. B 6, 288 b 15 ff. unten). Da nämlich der Körper aus irdischem Stoff besteht, ist seine naturgemäße Bewegung nach unten gerichtet; jedoch ist die ψυχή eine Kraft, die ihn durch ihre Einwirkung an der Ausführung dieser Bewegung hindern kann. (Alexander von Aphrodisias dachte hingegen an eine angebliche naturgemäße Bewegung des Unbegrenzten: *ap.* Simpl., *In de caelo*, 241, 3–13).

76 a 4–5 „Somit wird keiner dieser Körper absolut leicht sein, wenn sie alle Schwere besitzen“: Einer von diesen Körpern könnte zwar leichter sein als die anderen: Er könnte nämlich mehr Zeit benötigen, um die Bahn nach unten zurückzulegen (relativ Leichtes). Keiner von ihnen wird jedoch eine naturgemäße Bewegung nach oben ausführen, wie es das Feuer tut (absolut Leichtes).

Kapitel 8 – Einmaligkeit des Himmels: erster Teil (276 a 18–277 b 26)

Inhalt: Aristoteles geht zu dem Nachweis über, dass nur ein einziger Himmel, oder eine einzige Welt, existieren kann. Er bedient sich dabei einer Vielzahl von Argumenten.

(*1*) Da ist zunächst das Argument, welches sich aus der Lehre von den natürlichen Bewegungen und Orten herleitet. Jedes Element bewegt sich naturgemäß in eine bestimmte Richtung und auf einen bestimmten Ort hin. Stellt man fest, dass es sich in eine bestimmte Richtung nur unter Zwang bewegt, so kann man annehmen, dass seine naturgemäße Bewegung in die entgegengesetzte Richtung verläuft. Wenn mehrere Welten existierten, müssten diese aus den gleichen Elementen zusammengesetzt sein. Folglich besäßen die Elemente der verschiedenen Welten die gleichen natürlichen Bewegungen: In anderen Worten müsste dann alle Erde demselben Mittelpunkt und, analog dazu, alles Feuer demselben Kreisumfang entgegenstreben. Dies aber wäre unmöglich, wenn es unterschiedliche Welten gäbe, von denen jede einen eigenen Mittelpunkt und einen eigenen Kreisumfang hätte. Demzufolge können nur ein einziger Mittelpunkt und ein einziger Kreisumfang existieren: Es kann also nur eine einzige Welt geben. Aristoteles geht auch auf die Einwände ein, die sich gegen dieses Argument erheben lassen. (α) Es ist möglich, dass die Elemente der Welten, die verschieden von unserer Welt sind, infolge ihrer Entfernung von den ihnen jeweils eigenen Orten eine unterschiedliche Natur annehmen. Aristoteles erwidert hierauf, dass ein einfacher Unterschied in der Entfernung nicht imstande ist, die Form bzw. die Wesenheit einer Substanz zu verändern. (β) Auf die Behauptung, die Bewegungen dieser Elemente erfolgten durch Gewalt, ist zu entgegnen, dass die gewaltsame Bewegung notwendigerweise als ihr Gegenteil eine naturgemäße Bewegung impliziert, welche mit derjenigen der in unserer Welt vorhandenen Elemente identisch sein muss, da sie allesamt dieselbe Form besitzen. (γ) Da die Individuen der Zahl nach viele sein können, obwohl sie der Form nach gleich sind, könnte man die Hypothese aufstellen, dass dies auch für die natürlichen Orte der Elemente in den verschiedenen Welten gelte: Diese wären also der Art nach gleich, aber der Zahl nach viele. Wenn

allerdings – so wendet Aristoteles ein – der Unterschied zwischen den natürlichen Orten bzw. zwischen den Grenzpunkten der naturgemäßen Bewegungen mit dem numerischen Unterschied begründet wird, der beispielsweise zwischen einem Erdteilchen und einem anderen besteht, warum bewegen sich dann nicht alle einzelnen Erdteilchen unserer Welt zu verschiedenen Orten hin? Da dann die Teile unserer Welt und die einer anderen der Form nach identisch wären, ließe sich die Trennung zwischen der gesamten Erde einer anderen Welt und der Gesamtheit der Erdmasse unserer Welt nicht eher begründen als die Trennung eines Teilchens der Erde unserer Welt von der übrigen Erde.

(2) Aristoteles führt dann ein Argument an, welches sich auf die allgemeine Natur der Bewegung stützt (worunter im weiteren Sinne jegliche Veränderung verstanden wird). Jede Veränderung findet zwischen einander entgegengesetzten Zuständen statt, die der Form nach verschieden sind; sie ist zudem begrenzt. Dieses Prinzip muss auch für die Ortsbewegung gelten: In diesem Fall bilden das Oben und das Unten, die die Grenzpunkte der Ortsbewegung darstellen, die Gegensätze. Die dritte einfache Bewegung, nämlich die kreisförmige, hat ebenfalls in gewisser Weise ihr eigenes Gegensatzpaar (es handelt sich dabei um die äußeren Punkte des Durchmessers).

(3) Die Ortsbewegung muss begrenzt sein: Aristoteles leitet dies aus der Tatsache her, dass ein Körper seine Bewegung nach und nach beschleunigt, je näher er seinem natürlichen Ort kommt. Die Bewegung ins Unbegrenzte wäre daher mit einer unbegrenzten Geschwindigkeit verbunden, und demnach auch mit einer unbegrenzten Schwere (oder einer unbegrenzten Leichtigkeit), doch es ist bereits nachgewiesen worden, dass dies unmöglich ist.

(4) Die (sublunaren) Elemente bewegen sich nicht durch Gewalt nach oben oder nach unten. In diesem Zusammenhang verwirft Aristoteles die von den Atomisten formulierte Theorie des „Herausdrückens“ [ἔκθλιψις], indem er bemerkt, dass eine große Menge jedes beliebigen Elements sich mit höherer Geschwindigkeit auf ihren natürlichen Ort zubewegt als eine kleine Menge desselben Elements: Dies geschähe aber nicht, wenn die Bewegung durch Gewalt erfolgte.

(5) Es wird auch auf Argumente aus der Metaphysik verwiesen.

(6) Ein weiteres Argument für die Einmaligkeit der Welt wird aus der Theorie von den natürlichen Orten hergeleitet.

276 a 18 „Wir hatten ja gesagt, dass dieses Problem zu untersuchen sei“: Verweis auf die Vorankündigung in A 7, 274 a 24–28.

76 b 7–8 „aus den Grundannahmen über die Bewegungen“: Es handelt sich dabei um die in A 2 erwähnten Prinzipien.

76 b 26 „Freilich besitzen sie notwendigerweise irgend eine Bewegung": Diese Notwendigkeit ist mit der Tatsache verbunden, dass ein Ding, das sich nicht bewege, kein Körper wäre. Aristoteles hat bereits in Α 7, 275 b 5–6 ausgeführt, dass πᾶν σῶμα αἰσθητὸν ἔχει δύναμιν ποιητικὴν ἢ παθητικὴν ἢ ἄμφω. Vgl. auch die Unterteilung der Substanz in αἰσθητή und ἀκίνητος in *Metaph.*, Λ 1, 1069 a 30–b 2: „Der Wesen sind drei; erstens das sinnlich wahrnehmbare; von diesem ist das eine ewig, das andere vergänglich, das alle anerkennen, z. B. die Pflanzen und die Lebewesen, wovon die Elemente gefunden werden müssen, mag es nun eines oder mehrere sein. Zweitens das unbewegliche (Wesen). Dieses behaupten einige als existierend, und teils scheiden sie dieses in zwei Bereiche von Wesen, teils setzen sie die Ideen und die mathematischen Dinge als ein Wesen, teils nehmen sie auch von diesen nur die mathematischen Dinge als unbewegliche Wesen an. Jene Wesen gehören der Physik an, denn sie sind der Bewegung unterworfen, diese aber einer anderen Wissenschaft, da sie ja mit jenen kein gemeinsames Prinzip hat." (dt. Übers. zit.).

77 a 27–33: Im Wesentlichen geht Aristoteles hier von dem Gesetz – genauer gesagt von dem, was er für ein solches hält – aus, wonach die Ortsbewegung der Elemente umso schneller ist, je näher sie sich den ihnen naturgemäßen Orten befinden. Die Fallgeschwindigkeit der Erde nimmt daher zu, je näher diese dem Zentrum kommt (vgl. 277 a 27–29). Wenn die fallende Bewegung der Erde ins Unendliche ginge, würde ihre Geschwindigkeit demnach unbegrenzt (vgl. 277 a 29–30). Ein weiteres Gesetz der Dynamik bei Aristoteles setzt jedoch fest, dass zwischen der Fallgeschwindigkeit eines Körpers und seinem Gewicht ein Verhältnis direkter Proportionalität besteht. Man nehme also an, dass ein Körper aufgrund seiner Nähe zum Zentrum eine bestimmte Fallgeschwindigkeit besitze; ein anderer Körper, der weiter vom Zentrum entfernt, dafür aber schwerer ist, könnte sich mit derselben Geschwindigkeit bewegen (da das größere Gewicht die größere Distanz ausgleichen würde). Wenn es also stets möglich ist, sich einen Körper zu denken, der aufgrund seines Gewichts dieselbe Fallgeschwindigkeit besitzt, wie sie ein anderer Körper der Beschleunigung der zentripetalen Bewegung verdankt, müsste man sich in Bezug auf eine unbegrenzte Beschleunigung (denn eine solche hätte ein Körper, der sich ins Unendliche bewegte), einen Körper von unbegrenztem Gewicht vorstellen und umgekehrt. Es ist jedoch bereits aufgezeigt worden, dass ein unbegrenztes Gewicht nicht existieren kann: Demzufolge muss die zentripetale Bewegung einen Endpunkt besitzen. Zu der Textgestalt und Interpretation dieses korrupten Passus vgl. insb. P. Moraux, „Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles", *Archiv für Geschichte der Philosophie*, XLIII (1961), S. 22–24.

77 b 2 „durch das ‚Herausdrücken', von dem einige sprechen": Aristoteles bezieht sich hier auf die Atomisten. Gemäß einigen Zeugnissen hätten diese nämlich angenommen, dass alle elementaren Bestandteile, die Atome, ein Gewicht besäßen und dass ein jedes von ihnen allein durch die Präsenz eines darunter befindlichen Atoms, welches es „herausdrücke" und nach oben schiebe, daran gehindert werde, zum Zentrum des Alls hin zu fallen. Wie Simplikios bemerkt, wurde diese Theorie, der Kritik des Aristoteles zum Trotz, vom Peripatetiker Straton von Lampsakos und von Epikur aufgenommen (vgl. *In de caelo*, 267, 30–268, 4).

77 b 9–10 „Außerdem könnte dies auch aufgrund der Argumente der ersten Philosophie aufgezeigt werden": Diese Beweisführung liegt in der *Metaphysik* vor. Wenn mehrere Welten existierten, dann müsste es auch mehrere unbewegte Erste Bewegende geben. Diese wären der Form nach einander gleich, aber der Zahl nach vielfältig; allerdings würde eine solche Vielzahl das Vorhandensein von Materie erfordern, und diese kann im Fall des Ersten Bewegers nicht angenommen werden, da dieses reine Aktualität [ἐντελέχεια] ist. Vgl. *Metaph.*, Λ 8, 1074 a 31–38: „Dass aber nur *ein* Himmel [οὐρανός] existiert, ist offenbar. Denn gäbe es mehrere Himmel, wie es der Menschen mehrere gibt, so würde das Prinzip eines jeden einzelnen der Form nach eines sein, und nur der Zahl nach wären es viele. Was aber der Zahl nach eine Mehrheit ist, hat einen Stoff; denn der Begriff der mehreren, z.B. des Menschen, ist einer und derselbe, Sokrates aber ist ein Einzelner. Das erste Sosein aber hat keinen Stoff, denn es ist Vollendung (Wirklichkeit). Eines also ist dem Begriff und der Zahl nach das erste bewegende Unbewegte; also ist auch das immer und stetig Bewegte nur Eines; also gibt es nur einen Himmel." (dt. Übers. zit.).

77 b 10–12 „sowie aufgrund der Kreisbewegung, welche notwendigerweise ebenso hier wie auch in den anderen Welten immerwährend ist": Die Argumentation, auf die Aristoteles hier anspielt, ist ungefähr die folgende: Will man das Entstehen und Vergehen in den anderen Welten erklären, wird man annehmen müssen, dass diesen eine ewige Kreisbewegung eigen sei (vgl. *De caelo*, B 3, 286 a 31–b 4; s. auch *De gener. et corr.*, B 10; *Phys.*, Θ 6, 259 b 32–260 a 10; *Metaph.*, Λ 6, 1072 a 9–18). Eine solche Kreisbewegung wird als diejenige Bewegung definiert werden, die um das Zentrum herum verläuft. Um tatsächlich identisch zu sein, müssen die kreisförmigen Bewegungen der verschiedenen Welten jedoch um *ein einziges* Zentrum herum verlaufen, da zwischen ihnen andernfalls ein einfaches Homonymieverhältnis bestünde. Somit steht man erneut der Schwierigkeit gegenüber, die sich hinsichtlich der Elemente ergeben hatte, deren Bewegungen geradlinig sind (vgl. A 8, 276 a 30–b 21). Man wird also den Schluss ziehen müssen, dass die

kreisförmige Ortsbewegung eine einzige ist und demzufolge auch die Welt einmalig ist (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

77 b 12–21: Das Argument wird in recht unbeholfener Weise vorgetragen. Nach Ansicht Guthries meint Aristoteles, wenn er den Ausdruck τὸ ἐπιπολάζον (277 b 18) verwendet, nicht τὸ πᾶσιν ἐπιπολάζον, d.h. das Feuer (s. Δ 4, 312 a 4), sondern den Zwischenkörper (= das Wasser und die Luft), der sich auf der Erdoberfläche erhebt und dort verbleibt (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*). Eine solche Interpretation beinhaltet allerdings die Annahme, dass Aristoteles an dieser Stelle das fünfte Element, den Äther, nicht berücksichtige und sich ein Universum vorstelle, welches nur aus den vier traditionellen Elementen besteht: Dies aber scheint höchst unwahrscheinlich. So fällt insbesondere die Mutmaßung schwer, dass Aristoteles mit dem Ausdruck τοῦ κύκλῳ φερομένου (277 b 16) nicht eben den Äther meine.

77 b 23–24 „werden wir später ausführen“: Vgl. Δ 4.

Kapitel 9 – Einmaligkeit des Himmels: zweiter Teil (277 b 27–279 b 3)

Inhalt: Die Darlegung der Argumente, welche die These von der Einmaligkeit der Welt stützen, wird hier fortgesetzt.

(7) Ein Argument wird der Lehre von Form und Materie entnommen. Genau genommen könnte man meinen, dass die ‚hylomorphische‘ Theorie – d.h. die Theorie des Zusammenwirkens der beiden Prinzipien ‚Form‘ [μορφή] und ‚Materie‘ [ὕλη] – eher dazu geeignet sei, die These von einer Vielzahl von Welten zu untermauern, da die auf die sinnlich wahrnehmbaren Dinge bezogene Unterscheidung zwischen der „Form an und für sich“ und der „mit Materie gemischten (Form)“ darauf hinzudeuten scheint, dass jede Form sich mehr als einmal in verschiedenen Materien verwirklichen könne, so dass die sinnlich wahrnehmbaren Dinge derselben Art eine Vielzahl bilden oder bilden können. Und da die Welt sinnlich wahrnehmbar ist, scheint dies die Möglichkeit einer Vielzahl von Welten nahezulegen. Allerdings ist, wie Aristoteles bemerkt, die Möglichkeit, dass mehrere der Form nach identische Individuen existieren, dann auszuschließen, wenn das einzige Wesen einer bestimmten Art bereits die gesamte Materie aufbraucht, die zur Verwirklichung seiner besonderen Form geeignet ist. Nun erfüllt die Welt genau diese Bedingung, da keine der drei Arten von einfachen natürlichen Körpern außerhalb von ihr existieren kann. Dieser Nachweis der Einmaligkeit der Welt ist mit einem wichtigen Korollar verbunden: Da es außerhalb des Him-

mels keine Körper gibt, kann es hier weder einen Ort, noch leeren Raum, noch Zeit geben. Deren Existenz hängt nämlich vom aktualen („in actu“) oder potentiellen („in potentia“) Vorhandensein eines Körpers ab. Daher wird das, was außerhalb des Himmels existiert, nicht den Wechselfällen von Raum und Zeit unterliegen und wird – wie man es tatsächlich gemeinhin annimmt – die erste und höchste Gottheit sein.

278 a 5–6 „das werden wir auch in den Fällen tun, wenn wir nichts anderes uns vorzustellen und aufzufassen vermögen als das einzelne Ding“: D.h., auch in dem Fall, dass die einzigen Dinge, die wir zu erfassen imstande sind, etwa individuelle Exemplare einer Kugel, etc., sind. Anders ausgedrückt: Wir müssen den Unterschied zwischen der „Form an und für sich“ [αὐτή τε καθ' αὑτὴν ἡ μορφή] und der „mit Materie gemischten (Form)“ [(ἡ μορφὴ) μεμιγμένη μετὰ τῆς ὕλης] auch dann, wenn er weniger offensichtlich ist, erkennen. Aristoteles meint, dass eben die Existenz einer Vielzahl von Wesen derselben Art die Unterscheidung zwischen Form und Materie offenbar werden lässt, da solche Wesen dieselbe Form in unterschiedlicher Materie aufweisen. Demnach ginge mit der Existenz eines Wesens, das das einzige Exemplar seiner Art wäre, eine größere Schwierigkeit einher, die Existenz von etwas παρὰ τὸ καθ' ἕκαστον zu erkennen, weil es in einem solchen Fall nicht leicht fiele, zwischen Form und Materie zu unterscheiden.

78 b 3–8: Wie Thomas von Aquin wirkungsvoll zusammenfasst: „Et dicit [Aristoteles] verum esse caelum esse de numero singularium, et eorum quae ex materia constituuntur: non tamen est ex parte suae materiae, sed ex tota sua materia. Et ideo, quamvis sit alia ratio caeli et huius caeli, non tamen est aut potest esse aliud caelum, propter hoc quod tota materia caeli comprehensa est sub hoc caelo.“ (S. Thomae Aquinatis *In Aristotelis libros de Caelo et Mundo, de Generatione et Corruptione, Meteorologicorum, Expositio*, hrsg. v. R. Spiazzi, O. P., Torino-Roma 1952, lib. I, 1. XIX, S. 94). Erwähnenswert ist außerdem die Tatsache, dass der mittelalterliche Philosoph Nikolaus von Oresme in seinem Kommentar zur dieser aristotelischen Stelle die Hypothesis der Existenz von mehreren Welten (gegen Aristoteles) in ganz origineller Art und Weise vertreten und damit gewissermaßen einige Aspekte der modernen Wissenschaft angekündigt hat: vgl. N. Oresme, *Le Livre du ciel et du monde*, hrsg. v. A. D. Menut und A. J. Denomy, Madison-Milwaukee-London 1968, S. 166, 92–178, 327.

78 b 17–18 „einige der Sterne“: Es handelt sich hier um die Planeten (die Fixsterne befinden sich im Himmel, sofern er im ersten Sinne des Wortes verstanden wird: vgl. 278 b 11–15).

78 b 28–29 „Denn es ist aufgezeigt worden, dass der sich kreisförmig bewegende (Körper) seinen Ort nicht verändern kann“: Vgl. A 2 u. 3.

79 a 30–33: Werner Jaeger schlägt vor, ὅ in 279 a 33 zu athetieren, um der Periode ein zufriedenstellendes Maß an Richtigkeit des Ausdrucks zu verleihen (vgl. *Aristoteles. Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung*, Berlin [2]1955, S. 318). Die Beibehaltung des ὅ scheint jedoch auf der Ebene des Sinns angemessen (vgl. Guthrie, *ad loc.*). Mit dem Ausdruck ἐγκύκλια φιλοσοφήματα (279 a 30–31) bezieht sich Aristoteles ohne Zweifel auf die ἐξωτερικοί λόγοι, d.h. auf seine mehrheitlich dialogischen veröffentlichten Schriften. Simplikios führt mit Bezug auf diese Stelle den aristotelischen Dialog Περὶ φιλοσοφίας an: vgl. *In de caelo*, 288, 28–289, 14 (= fr. 16 Rose = fr. 30 Gigon). Es lohnt sich, das wichtige Zeugnis von Simplikios zu zitieren: „Dass das Göttliche etwas Ewiges ist, bezeugen auch die vielfach in den propädeutischen philosophischen Schriften dargelegten Lehren [τὰ ἐν τοῖς ἐγκυκλίοις φιλοσοφήμασι πολλαχοῦ προφαινόμενα ἐν τοῖς λόγοις], wonach das Göttliche als unveränderliches notwendigerweise ganz und gar das Erste und das Höchste [πᾶν τὸ πρῶτον καὶ ἀκρότατον] ist. Denn wenn es unveränderlich ist, dann ist es auch ewig. Propädeutisch nennt er (Aristoteles) diese philosophischen Schriften, weil sie in der Reihenfolge am Anfang den vielen (anderen Schriften) vorangestellt sind, weshalb wir sie gewöhnlich auch exoterische Schriften nennen, wie wir entsprechend die ernsthafteren (Schriften) akroamatisch (d.h. dem mündlichen Lehrvortrag angemessen) und systematisch nennen. Er (Aristoteles) sagt darüber in der Schrift *Über die Philosophie*:

Ganz generell: wo es ein Besseres gibt, da gibt es auch ein Bestes. Da nun unter den seienden Dingen das eine besser ist als das andere, muss es ein Bestes geben, das dann das Göttliche sein dürfte [ἔστιν ἄρα τι καὶ ἄριστον, ὅπερ εἴη ἂν τὸ θεῖον]. Wenn nun das, was sich verändern kann, entweder durch etwas anderes verändert wird oder durch sich selbst, und wenn es durch etwas anderes verändert wird, entweder durch etwas Besseres oder durch etwas Schlechteres, wenn aber durch sich selbst, entweder zu etwas Schlechterem oder im Streben auf etwas Schöneres, dann hat das Göttliche weder etwas, was besser ist als es selbst, durch dessen Einwirkung es verändert werden könnte, denn dann wäre dies ja noch göttlicher, noch kann in aller Regel das Bessere von dem Schlechteren affiziert werden, und wenn doch von etwas Schlechterem, dann würde es etwas Minderwertiges nur hinzunehmen, wäre aber in sich nicht minderwertig. Es kann sich aber auch nicht verändern im Streben auf etwas Schöneres, denn es braucht ja nichts von dem Schönen, das es selber hat und auch nicht im Hinblick auf etwas Schlechteres. Es kann sich auch nicht verändern im Hinblick auf das Schlechtere, da doch selbst ein Mensch sich nicht freiwillig schlechter

machen würde, noch enthält es selbst irgend etwas Minderwertiges, was es aus einer Veränderung zum Schlechteren hinzunehmen würde. (...)" (dt. Übers. v. H. Flashar, in: Aristoteles, *Fragmente zu Philosophie, Rhetorik, Poetik, Dichtung* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 20, T. 1], Berlin 2006, S. 30–31). Siehe den Kommentar dazu von H. Flashar, *ibid.*, S. 142–143. Zur aristotelischen Schrift *Über die Philosophie* vgl. insb. Aristotele, *Della Filosofia*, hrsg. v. M. Untersteiner, Roma 1963, und jetzt H. Flashar, *Aristoteles*, in: Id. (Hrsg.), *Die Philosophie der Antike*, Bd. 3: *Ältere Akademie – Aristoteles – Peripatos*, zit., S. 264–265, sowie Id., in: Aristoteles, *Fragmente*, zit., S. 23–36 (Übers.) und S. 131 ff. (Kommentar).

Kapitel 10 – Unentstandenheit und Unvergänglichkeit der Welt: erster Teil (279 b 4–280 a 34)

Inhalt: Es geht nun darum, zu entscheiden, ob die Welt unentstanden [ἀγένητος] oder entstanden [γενητός] und ob sie unvergänglich [ἄφθαρτος] oder vergänglich [φθαρτός] ist. Seiner gewohnten Vorgehensweise folgend, überprüft Aristoteles zunächst die früheren Theorien. Alle Denker stimmen in der Auffassung überein, dass die Welt entstanden sei. Was ihre Vergänglichkeit betrifft, darüber gehen die Meinungen hingegen auseinander und lassen sich in drei Gruppen unterteilen: (*1*) nach der Meinung einiger ist die Welt unvergänglich; (*2*) andere halten sie für vergänglich; (*3*) andere wiederum betrachten sie als einem fortwährenden Wechsel von Existenz und Nicht-Existenz unterworfen.

(*1*) Aristoteles weist nach, dass die Welt unmöglich zugleich entstanden und unvergänglich sein kann. (α) Eine solche These widerspricht einer allgemeinen Erfahrung, wonach alles, was entsteht, auch vergehen kann. (β) Die Entstehung der Welt impliziert eine bereits zuvor existierende Materie, die sich, gemäß einer solchen Hypothese, in einem anderen Zustand befand als dem der in einer Welt organisierten Materie. Diese Materie muss veränderungsfähig sein, denn andernfalls wäre die Welt niemals aus ihr hervorgegangen. Folglich ist es auch möglich, dass sie sich weiterhin verändert. (γ) Einige sagen nun, dass sie bei ihren Ausführungen zur Entstehung der Welt keine Behauptungen aufstellten, die wörtlich zu verstehen seien, sondern sich lediglich eines didaktischen Hilfsmittels bedienten, um die gegenwärtige Zusammensetzung der Welt mit größerer Klarheit zu verdeutlichen. Die von ihnen herangezogene Analogie zur Konstruktion geometrischer Figuren erweist sich, so Aristoteles, jedoch als trügerisch. Denn während die Konstruktion einer geometrischen Figur in Wirklichkeit nichts als eine besondere Form der Analyse sein kann (es ist nicht notwendig, dass die Elemente, aus denen sie zusammengesetzt ist, der vollendeten Figur chronologisch

vorausgehen), findet die Konstruktion eines Dings (beispielsweise eines Hauses) aus sinnlich wahrnehmbaren Materialien stets notwendigerweise *in der Zeit* statt.

(*3*) Aristoteles betrachtet dann die Lehre, wonach die Welt wechselnden Prozessen des Entstehens und Vergehens unterworfen ist. Im Wesentlichen besagt eine solche Theorie nichts anderes, als dass die Elemente sich bald zu einer Gestalt und bald zu einer anderen zusammensetzen. Doch ein derartiger Vorgang kann nicht im eigentlichen Sinne als Entstehen und Vergehen bezeichnet werden, denn es ist „nicht die Welt, die entsteht und vergeht, sondern deren Zustände" (280 a 22–23).

(*2*) Schließlich bringt die These, wonach die Welt in absolutem Sinne entstanden und vergänglich ist, zwei Alternativen mit sich. (α) Wenn eine einzige Welt existiert, so ist die fragliche These unhaltbar. Aristoteles weist dies nach, indem er erneut das Argument (*1*β) heranzieht: Wenn die Welt entstanden ist, muss sie aus einer zuvor bereits existierenden Materie hervorgegangen sein, so dass ihr Vergehen nichts anderes als eine Rückkehr dieser Materie in ihren anfänglichen Zustand sein wird. Andererseits ist es offensichtlich möglich, dass aus dieser Materie, wenn sie in ihren ursprünglichen Zustand gelangt, noch einmal eine Welt entsteht, und zwar in genau der gleichen Form wie zuvor. (β) Diese Widerlegung gilt allerdings nicht, falls man von einer unbegrenzten Materie und einer unbegrenzten Anzahl von Welten ausgeht: Bislang sind wir noch nicht in der Lage zu entscheiden, ob im Rahmen einer solchen untergeordneten Hypothese eine Welt im absoluten Sinne entstanden und vergänglich ist.

An dieser Stelle bemerkt Aristoteles, dass es notwendig sei, die Frage nach der allgemeinen Möglichkeit des Vergehens eines Unentstandenen und der – von Platon im *Timaios* vertretenen – Unvergänglichkeit eines Entstandenen *insgesamt* anzugehen.

279 b 13 „betrachten die einen diese entstandene (Welt) als immerwährend": Es handelt sich dabei nach Alexander von Aphrodisias (und Simplikios) um Orpheus, Hesiod und Platon (vgl. Simpl., *In de caelo*, 293, 13–15).

79 b 13–14 „die anderen hingegen als ebenso vergänglich wie alles andere": Es handelt sich um die Atomisten (*ibid.*, 293, 15–18).

79 b 21 „das, dessen gegenwärtiger Zustand keinen Anfang hat": Dieser Ausdruck bezieht sich nicht auf die Welt, sondern, wie aus den folgenden Sätzen klar wird, auf ihre Elemente. Die Argumentation des Aristoteles ist im Wesentlichen die folgende: Alle geben zu, dass die Welt einen Anfang gehabt hat. Wenn aber ihre Elemente sich nicht hätten verändern können, wäre sie nie entstanden. Ihre Entstehung beweist also, dass ihre Elemente

änderungsfähig sind, und dies geht wiederum mit der Möglichkeit einher, dass sie sich noch immer verändern.

79 b 32–80 a 2: Nach dem Zeugnis des Simplikios ist es Xenokrates gewesen, der den Weltentstehungsbericht des platonischen *Timaios* in dieser Weise interpretiert hat (vgl. *In de caelo*, 303, 33–304, 22). Plutarch seinerseits vermerkt (vgl. *De an. procr.*, 3, 1013 A–B), dass Krantor und Eudoros in diesem Punkt die Auffassung des Xenokrates teilten. Zur Rolle der zeitlichen Dimension in der ‚Erzählung' des *Timaios* ist die Erläuterung von A. E. Taylor erwähnenswert: "What Plato wishes to insist on is that the 'world' is not self-subsisting; it is something dependent and derivative, as contrasted with its uncaused and self-subsisting author, God. (...) Whether Plato believed or meant to make Timaeus express a belief in a 'beginning of the world in time' has been a hotly disputed question. That he did not mean to say that there was ever a time when the world did not exist is plain from the express words of 38 b 6 χρόνος μετ' οὐρανοῦ γέγονεν. But it is possible to believe in a beginning of the world without believing in the absurdity of an empty time when nothing was happening. One might hold simply that there was a 'first moment' of time and that the very 'first event' in the world's history occurred at that first moment. (...) Now Xenocrates, the second head of the Academy after Plato's death, a contemporary of Aristotle, expressly explained that Plato does not mean to teach that there ever was a 'first moment'. When he speaks of time and the οὐρανός as 'beginning', he does so διδασκαλίας χάριν, 'as a help to the exposition', just as geometers are perpetually talking of 'joining the points *A* and *B*', 'describing a square on the base *EF*', and so forth, though they know all the time that we can neither make nor unmake a true geometrical line or figure. (...) Apparently this tradition was steadily maintained by almost all the Platonists down to the time of Plotinus (in the third century A. D.). Proclus mentions only two dissentients, Plutarch himself and Atticus, an acute and learned Platonist of the age of the Antonines. (...) On the other hand Aristotle, a contemporary of Xenocrates and like him a personal disciple of Plato, roundly speaks of Plato as teaching in the *Timaeus* that the world 'had a beginning', but will have no end. We shall, however, have plenty of opportunity, in considering Aristotle's criticisms on the *Timaeus*, to see that they are not always to be taken *too* seriously. Many of them are mere polemical 'scores' got by pressing the mere words of a sentence. (...) It ought, indeed, to be clear that Xenocrates is right from the simple consideration that after saying expressly that 'time came into being along with the οὐρανός' (38 b 6), Timaeus professes to be able to tell us about the state of things 'before' God made the οὐρανός (καὶ πρὶν οὐρανὸν γενέσθαι, 52 d 4). (...) The 'beginning' of the world at a certain date must be taken to be only

part of the mythical imagery; the truth it is intended to convey is simply that the world we perceive by sense depends on a cause other than itself – God." (*A Commentary on Plato's 'Timaeus'*, Oxford ²1962 [Erstausg. 1928], S. 66–69). Vgl. auch F. M. Cornford, *Plato's Cosmology. The 'Timaeus' of Plato translated with a running commentary*, London 1956, S. 31.

80 a 6–7 „sie behaupten, dass aus ungeordneten Dingen geordnete entstehen": Vgl. Plat., *Tim.*, 30 a: „Indem nämlich Gott wollte, dass alles gut und, soviel wie möglich, nichts schlecht sei, brachte er, da er alles Sichtbare nicht in Ruhe, sondern in ungehöriger und ordnungsloser Bewegung vorfand, dasselbe aus der Unordnung zur Ordnung, da ihm diese durchaus besser schien als jene." (dt. Übers. zit.).

80 a 9–10 „Bei den geometrischen Zeichnungen hingegen ist nichts durch die Zeit abgegrenzt": So z. B. müssen die drei Geraden, die ein Dreieck bilden, dem Dreieck selbst nicht zeitlich vorausgehen; ebenso ist es nicht notwendig, dass die Kanten, aus denen ein Würfel besteht, diesem chronologisch vorausgehen. Anders verhält es sich bei den Steinen und dem Holz eines Hauses: Diese müssen *zeitlich* dem Haus selbst vorausgehen. Demzufolge kann man nicht behaupten, dass bei der Beschreibung der Konstruktion eines Hauses die zeitliche Dimension eine hypothetische Komponente darstelle, die allein didaktischen Zwecken diene. Die Errichtung eines Hauses – die, in gewissem Maße, analog zur Entstehung der Welt ist – erfordert *tatsächlich* Zeit (vgl. Simpl., *In de caelo*, 304, 24–305, 10).

80 a 23–24 „und nicht in ihren früheren Zustand zurückkehrt": Wörtlich: „ohne umzukehren" [καὶ μὴ ἀνακάμπτειν], d. h. ohne von neuem zu entstehen.

80 a 26–27 „Geht man von der Existenz unbegrenzt vieler (Welten) aus, so wäre dies schon eher möglich": Das Entstehen einer Welt erfordert als notwendige Voraussetzung einen früheren Zustand der Materie, in welchem diese Veränderung stattfinden kann (die γένεσις ist eine Art der μεταβολή). Das Vergehen der Welt wird also nichts anderes sein als die Rückkehr dieser Materie in ihren ursprünglichen Zustand; von diesem ausgehend kann, wenn bereits einmal eine Welt entstanden ist, diese erneut entstehen und wird dann die gleiche Welt sein. Die Atomisten entziehen sich mit ihrer Annahme einer unbegrenzten Menge von Materie und einer unbegrenzten Zahl unterschiedlicher Welten, die ohne Unterlass entstehen und vergehen, allerdings dieser Argumentation, daher wird ihre Theorie zunächst noch nicht widerlegt.

80 a 33 „durch eine allgemeine Untersuchung": d. h. mittels einer umfassenden Untersuchung des Problems des Entstehens und Vergehens.

Kapitel 11 – Die Bedeutungen verschiedener Termini (280 b 1–281 a 27)

Inhalt: Ehe Aristoteles die Beziehungen zwischen den Begriffen „entstanden" [γενητόν], „unentstanden" [ἀγένητον], „vergänglich" [φϑαρτόν] und „unvergänglich" [ἄφϑαρτον] untersucht, geht er zunächst auf die verschiedenen Bedeutungen der entsprechenden griechischen Ausdrücke ein.

280 b 2 „in vielerlei Bedeutung verwendet werden": Um die folgenden Unterscheidungen zu verstehen, muss man sich vor Augen halten, dass ἀγένητον zugleich „unentstanden" und „nicht entstehungsfähig" (bzw. „unfähig zu entstehen") bedeutet und dass auch die in der Folge genannten Termini eine analoge semantische Doppeldeutigkeit aufweisen. Andererseits ist der Parallelismus zwischen den verschiedenen Bedeutungen der vier untersuchten Begriffe im vorliegenden Text – der übrigens wahrscheinlich nicht ganz dem originalen Wortlaut entspricht – nicht immer ganz klar. Wie Moraux bemerkt (vgl. Aristote, *Du ciel, ad loc.*), scheint Aristoteles nicht sonderlich daran gelegen gewesen zu sein, diesen Parallelismus hervorzuheben (was er beispielsweise hätte tun können, indem er bei der Analyse jedes Ausdrucks dieselbe Ordnung zugrundegelegt hätte). Allerdings ist es nicht schwer, die *vier* Parameter festzumachen, auf denen die von Aristoteles hier vorgeschlagenen semantischen Unterscheidungen beruhen. (α) Zunächst können die Termini „unentstanden" und „entstanden", „vergänglich" und „unvergänglich" auf Dinge und Sachverhalte bezogen werden, die zwar einem Wechsel von Sein und Nicht-Sein unterworfen sind, aber keinen Prozessen von Entstehen und Vergehen im engeren Sinne unterliegen: so etwa auf die Bewegungen, Berührungen, etc. Diese können in der Tat als „nicht entstehungsfähig" und „unvergänglich" bezeichnet werden, da ihr Auftreten und Verschwinden *kein* Entstehen und Vergehen darstellen. Man wird sie aber auch „entstanden" oder „vergänglich" nennen können, weil sie bald sind und bald nicht sind. (β) Ein zweiter Ansatz ist auf die Frage gerichtet, ob bei den fraglichen Dingen Entstehen und Vergehen *bereits* stattgefunden haben oder nicht. In diesem Sinne bedeuten ἀγένητον und ἄφϑαρτον *noch nicht* entstanden bzw. *noch nicht* vergangen, während γενητόν und φϑαρτόν die Tatsache bezeichnen, dass etwas *bereits* entstanden und *bereits* vergangen ist. (γ) Ein drittes Kriterium bezieht sich auf die Möglichkeit, dass etwas Entstehen oder Vergehen erfährt. Somit wird als „nicht entstehungsfähig" dasjenige bezeichnet werden, das keinesfalls entstehen könnte, als „entstehungsfähig" hingegen das, was entstehen könnte oder können wird, usw. Diese Angabe der Möglichkeit oder Unmöglichkeit entspricht nach Aristoteles der *Grundbedeutung* der hier untersuchten Termini. (δ) Schließlich

können diese Begriffe auch verwendet werden, um anzugeben, wie leicht die Dinge entstehen oder vergehen. In dieser Hinsicht werden die Dinge, die nur schwerlich entstehen, als „nicht entstehungsfähig“ gelten, als „entstehungsfähig“ hingegen diejenigen, deren Entstehen leicht geschieht, usw.

80 b 11–12 „In einer (dritten Bedeutung wird der Ausdruck benutzt), wenn es gänzlich unmöglich ist, dass etwas entsteht und zwar so, dass es bald existiert und bald nicht“: Alexander von Aphrodisias verstand unter dieser dritten Bedeutung wahrscheinlich: „das, was jetzt nicht existiert und niemals zur Existenz gelangen könnte“ (s. Anm. zu 80 b 14–20 unten). Wenn dies allerdings die richtige Interpretation wäre, kämen wir zu einem paradoxen Schluss: Bei der Aufzählung der Bedeutungen von ἀγένητον überginge Aristoteles gerade diejenige, in der dieses Attribut seiner Meinung nach auf die Welt bezogen werden kann. Er wiese nämlich nicht darauf hin, dass der Begriff auch „das, was jetzt existiert und von dem man zuvor nicht wahrheitsgemäß sagen konnte, dass es nicht existiert“ (A 12, 282 a 28–29) bezeichnen kann, d.h. etwas, das niemals entstanden ist, da es *stets* existiert hat (vgl. Guthrie, *ad loc.*).

80 b 14–20: In 280 b 14–18 nennt Aristoteles die Bedeutungen von γενετόν in folgender Reihenfolge: 1a) Das Gelangen von etwas durch Entstehung zur Existenz; 1b) Das Gelangen ohne Entstehung zur Existenz; 2) Möglichkeit der Entstehung; 3) Leichtigkeit der Entstehung. Dann (280 b 18–20) weist er auf den Fall der tatsächlich eingetretenen Entstehung – dieser Sinn entspricht 1a – und auf den der Möglichkeit der Entstehung – was 2 entspricht – hin. Alexander von Aphrodisias setzt die Bedeutungen von ἀγήνετον und γενητόν mittels des folgenden oppositiven Schemas in Beziehung zueinander: Das ἀγήνετον wird dem γενητόν zunächst insofern gegenübergestellt, als *(I)* die Existenz des ersteren niemals das Ergebnis der Entstehung ist, während die Existenz des letzteren immer und notwendigerweise aus der Entstehung resultiert; ferner *(II)* insofern das erstere bislang noch nie zur Existenz gelangt ist, das letztere hingegen schon; und schließlich *(III)*, insoweit ersteres in keiner Weise eintreten und letzteres in einer beliebigen Form zur Existenz gelangen kann (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 315, 14–316, 10).

80 b 20–25: Während die letzten beiden Bedeutungen von φθαρτόν unproblematisch sind – sie beziehen sich auf die Möglichkeit und die Leichtigkeit des Vergehens (vgl. 280 b 23–25) – erweisen sich die ersten (die in 280 b 20–23 erläutert werden) als weniger leicht verständlich. Man würde nämlich erwarten, hier sowohl den Übergang zum Nicht-Sein infolge des Vergehens als auch den Übergang zum Nicht-Sein ohne ein wirkliches Vergehen genannt zu finden. Stattdessen scheint der Satz auf das tatsächlich eingetretene

Vergehen und auf die Möglichkeit des Vergehens abzuzielen. Diesbezüglich lassen sich, wie Moraux vorschlägt, zwei Hypothesen formulieren: Entweder hat Aristoteles den Abschnitt in ziemlich nachlässiger Weise redigiert, oder der Text ist zufällig verändert worden (vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

80 b 27–81 a 1: Während die Passagen 280 b 25–28 und 280 b 31–281 a 1 die Bedeutungen von ἄφθαρτον erläutern, die man hier mit Recht erwarten konnte – nämlich „unvergänglich" als Attribut *(a)* dessen, was ohne zu vergehen vom Sein zum Nicht-Sein übergeht; *(b)* dessen, was nicht vergehen kann; *(c)* dessen, was noch nicht vergangen ist; *(d)* dessen, was nicht leichthin vergeht – weist der Satz in 280 b 28–31 größere Schwierigkeiten auf. Der fragliche Passus behandelt nämlich die Dinge, die sowohl durch Vergehen („du") als auch ohne dieses („die Berührung") vom Sein zum Nicht-Sein übergehen können. Moraux liegt mit seiner Hypothese, dass diese Stelle ursprünglich in den Abschnitt über das φθαρτόν (280 b 20–25) gehört habe, sicherlich richtig (vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

81 a 20 „unsere Ausführungen": Aristoteles bezieht sich hier auf das Prinzip, wonach eine Fähigkeit, die eine Gesamtheit betrifft, sich auch auf *all deren Teile* erstrecken muss.

Kapitel 12 – Unentstandenheit und Unvergänglichkeit der Welt: zweiter Teil (281 a 28–283 b 22)

Inhalt: Etwas, das kontingent ist, das also das Vermögen besitzt, zu existieren, wie auch das, nicht zu existieren, kann jede der beiden Fähigkeiten lediglich für eine begrenzte Zeit verwirklichen. Ohne Zweifel kann ein Ding zugleich zwei einander entgegengesetzte Fähigkeiten besitzen (z.B. diejenige, zu sitzen, und diejenige, zu stehen), doch es kann sie nicht gleichzeitig verwirklichen. Wenn es aber die eine für eine unbegrenzte Zeit verwirklicht, dann wird es in der Folge keine Zeit geben können, in der es die andere verwirklichen kann, und so wird letztere auch als Fähigkeit erlöschen. Folglich kann das, was für eine unbegrenzte Zeit existiert, niemals das Vermögen besitzen, nicht zu existieren, und muss unvergänglich sein. Vermittels analoger Argumente weist Aristoteles nach, dass ein solches Ding ebenfalls unentstanden sein muss, da seine Fähigkeit, entstanden zu sein, mit der Fähigkeit verbunden wäre, zuvor einmal nicht existiert zu haben. Im Allgemeinen kann man nur die drei folgenden ontologischen ‚Bereiche' annehmen: *(1)* „das immer Seiende" [τὸ ἀεὶ ὄν]; *(2)* „das immer nicht Seiende" [τὸ ἀεὶ μὴ ὄν] und *(3)* den Begriff, welcher zwischen den beiden genannten liegt, nämlich „das, was sowohl sein als auch nicht sein kann" [τὸ δυνάμενον

εἶναι καὶ μὴ εἶναι], d.h., das, was zu einer bestimmten Zeit existiert und zu einer anderen Zeit nicht.

Schließlich [die Reihenfolge einiger Textteile ist hier aller Wahrscheinlichkeit nach durcheinandergeraten, um nicht zu sagen: auf den Kopf gestellt worden] werden zahlreiche Argumente erläutert, welche darauf abzielen, zu beweisen, dass die Begriffe „unentstanden“ und „unvergänglich“ sich gegenseitig implizieren. Was immer eines dieser Eigenschaften besitzt, dem kommen sie beide zu, und es ist demnach ewig.

282 a 25 „ist bereits zuvor aufgezeigt worden“: Vgl. A 12, 281 b 18 ff.

82 b 8 ff.: Man beachte, wie Aristoteles im diesem Abschnitt das Problem der Beziehungen zwischen dem Entstandenen und dem Vergänglichen von Beginn an wieder aufnimmt. Freilich hätte er darauf verzichten können, diese Analyse *ex novo* auszuführen, wenn der Passus 282 a 4–21 bereits im Text gestanden hätte: Dann hätte ihm nämlich, um darzulegen, dass das Entstandene und das Vergängliche sich gegenseitig implizieren, der Hinweis darauf genügt, dass diese bald sind und bald nicht sind und damit dem Mittelding zwischen „dem immer Seienden“ und „dem immer nicht Seienden“ entsprechen, wovon in 282 a 8–14 die Rede ist. Stattdessen findet sich im Abschnitt 282 b 8–23 eine Beweisführung, die vollkommen von den Ergebnissen absieht, zu denen Aristoteles in 282 a 4–25 gelangt ist: Dies bestätigt die Annahme, dass der letztgenannte Passus nicht zur ursprünglichen Struktur der Argumentation gehörte.

83 a 4–5 „Zu behaupten, es spreche nichts dagegen, dass etwas Entstandenes unvergänglich sei“: Aristoteles (der diesen Fortgang seiner Argumentation in 280 a 27–34 in Aussicht gestellt hatte) bezieht sich auf Platon.

83 a 7 ff.: Das Verständnis dieses Passus, der wahrscheinlich eine Lücke enthält, erweist sich als äußerst schwierig. Überzeugend ist der von Moraux unternommene Rekonstruktionsversuch, zu welchem vgl. „Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles“, zit., S. 18–20: „Diese Zeilen [d.h. A 12, 283 a 6–10] stellen den Abschluss langer Ausführungen über die platonische Lehre von der ewigen Fortdauer einer entstandenen Welt dar. Wenn man behauptet – so schreibt Aristoteles – es sei durchaus möglich, dass ein Entstehendes unvergänglich bleibe oder ein Nicht-gewordenes vergehe, da das erste lediglich das Entstehen, das zweite lediglich das Vergehen innehabe, so hebt man einfach eine der Gegebenheiten auf. Denn die Zeit, in der jedes Ding handeln oder erleiden, sein oder nicht sein kann, ist entweder eine unendliche oder eine bestimmte begrenzte. (...) Bis hierher ist alles klar. Es fragt

sich aber, wie Aristoteles dann seine These rechtfertigt, die Annahme eines Gewordenen-Unvergänglichen bzw. eines Ungewordenen-Vergänglichen bedeute die Aufhebung einer der Gegebenheiten. Aus dem überlieferten Text ergibt sich kein rechter Sinn. (...) Nehmen wir (...) als Arbeitshypothese an, dass das anstößige Satzglied ein Bestandteil der Argumentation gegen die bekämpfte platonische Lehre war. Im Timaios vertrat Platon, nach der Auslegung des Aristoteles, die Möglichkeit einer Dauer, die a parte ante begrenzt, a parte post unendlich ist. Ist eine solche Dauer wirklich eine unendliche Dauer? Offensichtlich nicht, weil sie auf der einen Seite begrenzt ist, so dass man sich eine noch längere Dauer denken könnte, eine solche nämlich, die auf dieser Seite unbegrenzt wäre; eine längere Dauer als die unendliche kann es aber nicht geben. Und umgekehrt ist diese auf einer Seite begrenzte Dauer noch keine eigentlich begrenzte, da sie auf der anderen Seite unendlich ist. Daraus ergibt sich also, dass das in einer Richtung Unendliche weder unendlich noch begrenzt ist. In der Tat ist aber die Dauer jeden Seins oder jeden Nichtseins entweder unendlich oder begrenzt. Eine dritte Möglichkeit gibt es nicht. Im überlieferten Text scheint ein Teil dieser Argumentation ausgefallen zu sein, und zwar vor καὶ τὸν ἄπειρον διὰ τοῦτο κτλ. Die unbegrenzte Dauer wird durch die Hypothese des πῇ ἄπειρον aufgehoben. Dem πῇ ἄπειρον fehlt nämlich das wesentliche Merkmal des ἄπειρον schlechthin, von dem man aussagen darf, dass es dasjenige ist, οὗ οὐκ ἔστι πλείων. (...) Den originalen Text dürfen wir uns also ungefähr folgendermaßen vorstellen: ... ἢ εἶναι ἢ μὴ εἶναι· <καὶ τὸν ὡρισμένον διὰ τοῦτο ἀναιροῦσι, ὅτι αὐτὸν λέγουσιν ἄπειρον> καὶ τὸν ἄπειρον διὰ τοῦτο, ὅτι ὥρισταί πως ὁ ἄπειρος, οὗ οὐκ ἔστι πλείων. Der darauf folgende Satz fasst das Argument noch einmal zusammen: das überlieferte δὲ ist vielleicht durch δὴ zu ersetzen: τὸ δὴ πῇ ἄπειρον οὔτ' ἄπειρον οὔθ' ὡρισμένον."

83 a 19–20 „es ist aber bewiesen worden, dass dies unmöglich ist": Zwei einander entgegengesetzte Fähigkeiten können sich nicht gleichzeitig verwirklichen; andererseits können sie auch als Fähigkeiten nicht koexistieren, wenn der Zeitraum ihrer angenommenen Koexistenz unbegrenzt ist (vgl. 281 b 32–33).

83 a 11 ff.: Der Abschluss dieses Kapitels beinhaltet erhebliche interpretative Schwierigkeiten. Wie Paul Moraux aufgezeigt hat, ist davon auszugehen, dass die ursprüngliche Disposition einiger Teile der Argumentation modifiziert gestellt worden ist. Bei der Rekonstruktion eines befriedigenden Sinns bin ich, in einer leicht vereinfachten Form, im Wesentlichen den Ausführungen des genannten Gelehrten gefolgt, um die logische Gedankenfolge wiederherzustellen (die Ziffern in Klammern zeigen die Reihenfolge an, in welcher die verschiedenen Teile anzuordnen sind).

Es lohnt sich, die wichtigsten Bemerkungen von Moraux zu dieser Stelle zu zitieren: „Diese letzten Seiten [ab 283 a 11 bis zum Ende des ersten Buches] sind leider in einem stark verworrenen Zustand auf uns gekommen (...). Es ist nicht schwer zu erkennen, dass die disiecta membra des Schlussteiles von Buch A zu zwei verschiedenen Gruppen gehören. In der ersten Gruppe operiert der Verfasser hauptsächlich mit den Begriffen δύναμις – ἐνέργεια. In der zweiten wird das Problem vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet (...).

[Die in 283 a 11–29 dargelegten] Argumente [beruhen] auf derselben grundlegenden Anschauung (...): ein Ding hat die Potenz des Zustandes, den es noch nicht erreicht hat, aber dennoch später erreichen wird; andererseits hat es auch die Potenz, das zu sein, was es in Wirklichkeit ist. Daraus werden allerlei Widersprüche und Unmöglichkeiten abgeleitet, welche z.B. die ewige Existenz eines Vergänglichen ausschließen (...). Der nächste Abschnitt (283 a 29–283 b 6) hat mit der bisherigen Beweisführung kaum etwas Gemeinsames. (...)

Viel komplizierter sind die Beziehungen zwischen den einzelnen physikalischen Argumenten. (...) In 283 a 31–b 2 wird gezeigt, der Zufall könne es nicht erwirken, dass etwas unvergänglich bzw. unentstanden wird. (...) Trotz der Meinung der antiken und modernen Exegeten, die diese Schwierigkeit wegzuinterpretieren versuchen, lässt sich keine deutliche Konnexion zwischen 283 b 3ff. und dem unmittelbar Vorhergehenden entdecken. (...) Das alles hat mit den in sich gut abgeschlossenen und durchaus verständlichen Betrachtungen über das Zufällige nicht das Geringste zu tun. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir in 283 b 3ff. ein Bruchstück aus einer anderen, heterogenen Argumentation vermuten. Ebenso schwierig scheint es mir zu sein, die Zusammengehörigkeit von 283 b 5–6 (...) mit dem unmittelbar davor Gesagten anzunehmen. Dies hat mit den Erörterungen über das Zufällige nichts zu tun, und es lässt sich auch nicht vermuten, wie diese Zeile den Abschluss des erratischen Blocks 283 b 3–5 ausmachen könnte. Andererseits leuchtet die Verwandtschaft der fraglichen Zeile mit den δύναμις-ἐνέργεια-Argumenten ein (...). Es bleibt wohl nichts anderes übrig, als 283 b 5–6 entweder als eine verlaufene Dublette von 283 a 16 oder als den ebenfalls verlaufenen Schlussteil eines der anderen δύναμις-ἐνέργεια-Argumente zu betrachten (...).

Das letzte Argument, 283 b 17–22, ist völlig klar. Die Transition καὶ φυσικῶς δὲ καὶ μὴ καθόλου σκοποῦσιν zeigt, dass dies das erste physikalische Argument nach den allgemeinen Betrachtungen war. Es kam also unmittelbar nach dem letzten δύναμις-ἐνέργεια-Beweis, also nach 283 b 6–17. Wenn dem so ist, stellt sich bereits jetzt heraus, dass nur die Zeilen 283 a 29–b 6 an eine falsche Stelle geraten sind und die ursprüngliche Ordnung verdorben haben." („Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles", zit., S. 30–35).

83 a 11–17: Aristoteles meint hier Folgendes: Wenn etwas, das zuvor immer existiert hat, vergeht, oder etwas, das für unbegrenzte Zeit nicht existiert hat, entsteht, kann man sich den Zeitpunkt seines Vergehens immer auf später verschoben bzw. den seines Entstehens immer auf früher zurückgeschoben vorstellen, so dass die Existenzdauer dieses Vergänglichen bzw. Entstandenen ewig sein wird. Das fragliche Vergängliche bzw. Entstandene wird jedoch – eben als Vergängliches bzw. Entstandenes – in der unbegrenzten Zeit seiner Existenz das Vermögen bewahren, *nicht* zu existieren. Die Gegensätze werden folglich gleichzeitig bestehen [τὰ ἀντικείμενα ἅμα ὑπάρξει], wenn man annimmt, dass „sich diese Fähigkeiten tatsächlich verwirklichen". Dieses Argument – wie die Beweisführungen, die sich in 283 a 17–29 befinden (s. unten) – weist also die folgende Struktur auf: Aristoteles (α) weist das gleichzeitige Vorhandensein kontradiktorischer Fähigkeiten in etwas nach; (β) nimmt hypothetisch die Verwirklichung dieser Fähigkeiten an; (γ) erschließt daraus, dass ἀντικείμενα gleichzeitig vorhanden sein werden, was unmöglich ist.

83 a 17–20 „Dies würde überdies zu jedem Zeitpunkt in gleicher Weise geschehen, so dass es für unbegrenzte Zeit das Vermögen besäße, nicht zu existieren und zu existieren; es ist aber bewiesen worden, dass dies unmöglich ist": Man hat schon festgestellt (vgl. 283 a 11–17), 1) dass ein angebliches ewig existierendes Entstandenes oder Vergängliches in der unbegrenzten Zeit seiner Existenz das Vermögen bewahren wird, nicht zu existieren; 2) dass, wenn man annimmt, dass dieses Vermögen sich verwirklicht, die Gegensätze zugleich vorhanden sein werden. Eine solche Feststellung gilt nun auch, wie Aristoteles bemerkt, für jeden beliebigen Zeitpunkt [ἐν ἅπαντι σημείῳ], so dass das fragliche Ding in der ganzen Ewigkeit sowohl das Vermögen besitzen wird, nicht zu existieren, als auch das, zu existieren. Dies ist aber unmöglich (vgl. 283 a 17–20).

83 a 20–24: Wenn das Vermögen vor der Wirklichkeit da ist, wird ein angebliches entstandenes und zugleich unvergängliches Ding das Vermögen, ewig zu existieren, nicht nur in der Zeit besitzen, in der es tatsächlich existiert, sondern auch vorher, als es noch nicht entstanden war, aber entstehen konnte. In der gleichen Zeit also existierte ein solches Ding nicht und besaß es das Vermögen, *ewig* („auf unbegrenzte Zeit") zu existieren. Dies ist jedoch absurd.

83 a 24–29: Aristoteles meint hier Folgendes: Es ist auch unmöglich, dass etwas Vergängliches *niemals* vergeht. Wenn wir nämlich annehmen, dass ein Vergängliches ewig dauert, dann wäre ein solches Ding gleichzeitig vergänglich und unvergänglich in Wirklichkeit. Dies würde aber bedeuten, dass es

zugleich das Vermögen hat, immer zu existieren, und das, nicht immer zu existieren, was unmöglich ist. Alles, was vergänglich ist, muss also irgendwann vergehen. Und parallel dazu muss alles, was entstehungsfähig [γενητόν] ist, entstanden sein, weil es das Vermögen hatte, entstanden zu sein – also das Vermögen, nicht immer zu existieren.

83 a 32–b 2 „Was nämlich von Zufall oder Glück abhängt, entsteht als eine Ausnahme von dem, was immer oder zumeist existiert oder entsteht; was aber für unbegrenzte Zeit da ist, entweder schlechthin oder von einem bestimmten Zeitpunkt an, das existiert entweder immer oder zumeist": Das Prinzip, wonach das Zufällige außerhalb des Bereiches der Dinge bzw. Prozessen vorhanden ist, die immer oder zumeist existieren bzw. stattfinden, stellt eine Hauptthese des Aristoteles dar. Vgl. insb. *Phys.*, B 5, 196 b 10–197 a 35: „Gehen wir zunächst von der augenfälligen Tatsache aus, dass in manchen Gegenstandsbereichen die Prozesse ausnahmslos stets in gleicher Weise verlaufen, dass sie in einigen anderen Bereichen wenigstens in der Regel gleichförmig wiederkehren, so ist es sofort ersichtlich, dass weder hier noch dort davon die Rede sein kann, dass bloße Fügung oder ein bloßes Fügungsergebnis als Grund fungiere, weder hier im Bereich einer wenigstens die Regel bildenden, noch dort im Bereich der notwendigen und ausnahmeslosen Prozesswiederkehr. Aber da es auch Prozesse gibt, die *gegen* Gesetz und Regel verlaufen, und allgemein an *diese* Prozesse gedacht ist, wenn man sagt, etwas sei aus bloßer Fügung zustande gekommen, besteht kein Zweifel darüber, dass bloße Fügung und blinder Zufall [ἡ τύχη καὶ τὸ αὐτόματον] *Realitäten* sind. (...) Beide, die bloße Fügung wie der blinde Zufall, sind also (...) Gründe, die nur aus bloß zusätzlichen Umständen bestehen; sie haben ihren Ort in dem Bereich, in dem ein nichtstriktes und aus der Regel fallendes Geschehen möglich ist; und sie fungieren als Grund zweckmäßiger Geschehnisse." (dt. Übers. zit.). Ein solches Prinzip wird nun verwendet, um zu beweisen, dass der Zufall nicht erwirken kann, dass etwas, das vergänglich bzw. entstanden ist, unvergänglich bzw. unentstanden wird. Das Zufällige stellt nämlich eine Ausnahme von den Dingen dar, die immer oder zumeist existieren, während das, was – als unvergänglich bzw. unentstanden – *ewig* existiert, gerade in den Bereich der immer oder zumeist existierenden Dinge gehört. Diese Beweisführung scheint allerdings nicht vollständig zu sein. P. Moraux schlägt deshalb die folgende Ergänzung vor: „Man könnte z.B. Aristoteles zugeben, dass den allgemeinen Naturgesetzen gemäß jedes Entstandene vergeht, jedes Vergängliche einen Anfang gehabt hat, und trotzdem vermuten, dass durch einen günstigen Zufall ein Entstandenes dem Vergehen entzogen werden kann. Wir haben es also hier mit einem ergänzenden Nachtrag zu einem früheren Beweis zu tun oder vielleicht mit dem einen Teil einer mehrgliedrigen Argumentation: ein Ent-

standenes kann a) weder von Natur aus, b) noch durch Zufall, c) noch durch Gottes Beschluss usw. ewig dauern. Sicher ist auf jeden Fall, dass das Argument 283 a 31–b 2 mit etwas anderem verbunden werden soll, um überhaupt beweiskräftig zu werden." („Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles", zit., S. 33).

83 b 3 „Derartige Dinge": Es handelt sich dabei um die Dinge, die von Natur aus existieren (vgl. τὰ φύσει ὄντα in 283 b 21).

83 b 5–17: Aristoteles meint hier Folgendes. Etwas, das vorher nicht existiert hat, aber später ewig existiert – d.h. ein Entstandenes-Unvergängliches – bewahrt in der unbegrenzten Zeit seiner wirklichen Existenz das Vermögen dessen, was es vorher war, d.h. das Vermögen, *nicht* zu existieren. Um die Absurdität des gleichzeitigen Vorhandenseins der Gegensäzte zu vermeiden, von der Aristoteles im Voraus gesprochen hat (vgl. 283 a 16–17), könnte man nun behaupten, dass das besagte Vermögen sich nicht auf die Zeit der tatsächlichen Existenz des fraglichen Dinges bezieht, da es der Wirklichkeit nach existiert, sondern nur auf die vergangene Zeit, in der das Ding noch nicht existierte. Ein Vermögen kann sich jedoch nur auf die Gegenwart oder auf die Zukunft beziehen. Wenn man also annimmt, dass das Vermögen des angeblichen entstandenen und zugleich unvergänglichen Dinges, nicht zu existieren, sich verwirklicht, wird man zu einem unmöglichen Schluss gelangen: d.h. man wird jetzt sagen können, dass dieses Ding im vorigen Jahr nicht „ist". Umgekehrt bewahrt etwas, das vorher ewig existiert hat, und dann vergeht – d.h. ein Unentstandenes-Vergängliches – nach seinem Vergehen das Vermögen, zu existieren. Wenn man nun behauptet, dass dieses Vermögen sich nur noch auf die vergangene Zeit bezieht, in der das Ding existierte, und ferner annimmt, dass das besagte Vermögen sich verwirklicht, wird man jetzt sagen können, dass ein solches Ding im vorigen Jahr „ist", was absurd ist. Vgl. Thomas von Aquin: „Deinde cum [Aristoteles] dicit: *Sed adhuc neque verum* etc., excludit quandam obviationem. Posset enim aliquis dicere quod illud incorruptibile quod est genitum, habet potentiam ad non esse, non quidem in futurum, sed respectu praeteriti: et similiter illud quod est ingenitum sed corruptibile, habet potentiam ad esse respectu praeteriti. – Sed hoc ipse excludit, dicens quod non est verum dicere nunc quod modo sit annus prior, vel aliquid eorum quae in praeterito tempore fuerunt; neque etiam potest dici quod id quod est nunc, fuerit in anno praeterito: sic enim aliqua sunt secundum tempus distincta, ut ordo temporis perverti non possit, ut scilicet ea quae sunt praeterita vertantur in praesentia, et ea quae sunt praesentia attribuantur tempori praecedenti. (...) Virtus igitur huius rationis in hoc consistit quod, cum potentia non sit nisi respectu praesentis vel futuri, si aliquid dicatur habere potentiam respectu praeteriti, sequitur

quod praeteritum convertatur, et fiat praesens vel futurum." (*In Aristotelis libros de Caelo et Mundo*, zit., lib. I, 1. XXIX, S. 138–139).

Wie man sieht, spielt der Begriffspaar δύναμις – ἐνέργεια in diesen Betrachtungen eine entscheidende Rolle, wie es auch im Abschnitt 283 a 11–29 der Fall war. Das Argument scheint insb. mit der in 283 a 24–29 dargelegten Beweisführung verwandt; der Blickpunkt ist aber nicht ganz gleich. Hier wird nämlich das Vermögen *auf eine bestimmte Zeit* („im vorigen Jahr") bezogen, so dass seine Verwirklichung nur in diesem bestimmten Zeit als möglich betrachtet wird, während in 283 a 24–29 die beiden gegensätzlichen Fähigkeiten zu existieren und nicht zu existieren in dem angeblichen unvergangenen Vergänglichen als *ewig* koexistierende dargestellt wurden.

83 b 17–22: Das Prinzip, wonach „alles Vergängliche und Entstandene auch veränderlich ist" [Τὰ ... φθαρτὰ καὶ γενητὰ καὶ ἀλλοιωτὰ πάντα], stellt eine Hauptthese der aristotelischen Physik dar. Die Dinge, die entstehen und vergehen, sind der qualitativen Veränderung unterworfen: Ihre Materie kann also gegensätzliche Qualitäten nacheinander aufnehmen. Die γένησις von etwas setzt nun voraus: (a) einen Stoff, der als Substrat gleichbleibt, (b) zwei gegensätzliche Bestimmungen, von denen die eine die andere ersetzt; (c) wirkende Ursachen, die die neue Verbindung Stoff-Form verursachen. Die wirkende Kausalität geht letzten Endes auf die Himmelsbewegungen zurück, die Ursachen zugleich des Entstehens und des Vergehens sind. An dieser Stelle meint also Aristoteles: wenn die Ursachen für das Entstehen von etwas vorhanden sind, so sind auch die Ursachen seines Vergehens vorhanden. Und folglich muss jedes Ding, das von Natur aus entsteht, notwendigerweise von Natur aus auch vergehen: Kein Entstandenes kann unvergänglich sein, und umgekehrt kein Vergängliches kann unentstanden sein (vgl. P. Moraux, „Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles", zit., S. 35).

Buch II

Inhalt

Kapitel 1 (283 b 26–284 b 5) und 2 (284 b 6–286 a 2): Aristoteles fährt mit der Behandlung des Himmels fort. Er überlegt zunächst, welches seine räumlichen Bestimmungen sind. Es besteht kein Zweifel daran, so Aristoteles, dass der Himmel ein Rechts und ein Links hat, wie es auch die Pythagoreer behaupten; er besitzt aber auch ein absolutes Oben und Unten, und dies ist noch grundlegender, da die letztgenannten Ortsbestimmungen allen anderen zugrundeliegen.

Kapitel 3 (286 a 3–286 b 9), 4 (286 b 10–287 b 21), 5 (287 b 22–288 a 12) und 6 (288 a 13–289 a 10): Aristoteles begründet die Existenz mehrerer Ortsbewegungen, weist nach, dass das Universum kugelförmig ist, erläutert den Grund, weshalb die Rotation der Fixsternsphäre in eine bestimmte Richtung erfolgt, und beweist, dass die Ortsbewegung des Himmels keine Unregelmäßigkeiten aufweisen kann.

Kapitel 7 (289 a 11–35), 8 (289 a 1–290 b 11) und 9 (290 b 12–291 a 28): der Philosoph untersucht die Zusammensetzung der Gestirne und ihre Bewegung und widerlegt die pythagoreische Lehre von der „Sphärenharmonie".

Kapitel 10 (291 a 29–b 10), 11 (191 b 11–23) und 12 (291 b 24–293 a 14): Bei der Behandlung der Lage der Gestirne, ihrer Kugelgestalt und der Vielzahl ihrer Ortsbewegungen geht Aristoteles insbesondere auf zwei Schwierigkeiten ein: (*a*) Während der erste Himmel nur eine Ortsbewegung besitzt, weisen die anderen viele Bewegungen auf, deren Anzahl und Komplexität jedoch nicht in direkter Proportion zu ihrer Entfernung von dem äußersten Kreisumfang zunehmen; (*b*) der erste Himmel transportiert eine unermessliche Zahl von Gestirnen, während die anderen Sphären (genauer, diejenigen, die innerhalb jeder Reihe den innersten Platz einnehmen) jeweils nur ein einziges tragen.

Die erstere Aporie lässt sich wie folgt auflösen. Weit davon entfernt, unbeseelte Massen zu sein, besitzen die Sterne Leben und ein eigenes Handeln. Der erste Himmel ist der Vollkommenheit sehr nahe und erreicht sie daher

durch eine einzige einfache Bewegung. Dagegen müssen die folgenden Körper, da sie von dem höchsten Ziel zunehmend weit entfernt sind, die Anzahl der eigenen Bewegungen proportional erhöhen, um es zu erreichen. Zuletzt kommen die Körper, die nicht einmal versuchen können, die Vollkommenheit zu erlangen, und sich daher damit begnügen müssen, eine Zwischenstufe zu erreichen: Diese werden also eine geringe Anzahl relativ einfacher Bewegungen oder gar keine Bewegung ausführen. So ergibt sich eine Art kosmischer Hierarchie: An erster Stelle steht das höchste Gut, d.h. der Erste Beweger, der unbeweglich ist; dann folgen der erste Himmel, der eine einzige Bewegung besitzt, und, auf untergeordneten Ebenen, die übrigen Himmelssphären mit ihren zahlreichen Bewegungen. An unterster Stelle findet sich schließlich die Erde, die unbeweglich ist.

Die zweite Schwierigkeit wird mithilfe der Überlegung gelöst, dass der erste Himmel, da er den anderen an Würde und Macht weit überlegen ist, anders als diese eine unermessliche Zahl von Gestirnen zu transportieren vermag.

Kapitel 13 (293 a 15–296 a 23): Aristoteles erinnert an die astronomischen Theorien der Pythagoreer – mit ihrer Lehre von der Bewegung der Erde (und der „Gegenerde") um das im Zentrum befindliche Feuer – sowie an die verschiedenen Hypothesen, die aufgestellt wurden, um die Bewegungslosigkeit der Erde zu erklären.

Kapitel 14 (296 a 24–298 a 20): Er erläutert schließlich das eigene System, indem er nachweist, dass die Erde im Zentrum des Universums ruht und dass man ihr recht bescheidene Ausmaße zuschreiben muss.

Kapitel 1 – Unentstandenheit und Unvergänglichkeit des Himmels (283 b 26–284 b 5)

Inhalt: Ehe Aristoteles weitere Eigenschaften des ersten Körpers darlegt, geht er auf die wichtigste unter den Eigenschaften ein, die er bereits nachgewiesen hat: Es handelt sich dabei um seine ewige Dauer, die keinen Anfang und kein Ende kennt. Wer immer die Ewigkeit des Himmels bestritten hat, indem er ihn als entstanden bezeichnete, hat in Wirklichkeit eben durch die Schwäche der dabei verwendeten Argumente die Gegenposition bekräftigt. Letztere befindet sich, wie Aristoteles bemerkt, zudem im Einklang mit alten religiösen Überzeugungen, insbesondere mit denen der Hellenen. Die unablässige Bewegung des äußersten Himmels umfasst alle anderen Bewegungen, deren Grenze sie bildet. Da diese Bewegung also vollkommen und ewig ist, kann sie mit keiner Anstrengung verbunden sein. Damit können drei ältere Theorien über die Himmelsbewegung ausgeschlossen werden: (α) der

Mythos von Atlas, (β) die empedokleische Lehre eines „Wirbels", der dem Himmel eine Bewegung aufzwinge, welche schneller sei als der durch sein eigenes Gewicht bewirkte Impuls, und (γ) die Theorie, welche die Existenz einer Seele behauptet, die den Himmelskörper durch Ausübung eines Zwanges bewege, welcher demjenigen entspreche, durch den unsere Seelen unsere Körper bewegen. Diesen Theorien liegt ein gemeinsamer Irrtum zugrunde, nämlich die Annahme, dass die himmlischen Körper aus einer Materie bestünden, die den irdischen Elementen ähnlich wäre.

284 a 6–7 „Die Grenze gehört nämlich zu den umfassenden Dingen": Um Aristoteles von dem Vorwurf freizusprechen, er habe einen ungültigen Syllogismus (der zweiten Figur) formuliert – es handelt sich dabei um den folgenden Syllogismus: *Maiorprämisse*: Die Grenze gehört zu den Dingen, die andere umfassen. *Minorprämisse*: Die Bewegung des Himmels gehört zu den Dingen, die andere umfassen. *Schluss*: Die Bewegung des Himmels ist eine Grenze –, schlägt Simplikios vor, den Satz in 284 a 6–7 folgendermaßen aufzufassen: „Es ist eine Eigenschaft der Dinge, die andere umfassen, die Grenze der umfassten Dinge zu sein" [τῶν ... περιεχόντων ἐστὶν ἴδιον τὸ πέρας εἶναι τῶν περιεχομένων]: vgl. *In de caelo*, 371, 16–32. Eine solche Interpretation ist aber zu gekünstelt und stimmt nicht mit dem Wortlaut überein.

84 a 19–20 „die ja behaupten, dass er zu seinem Erhalt einen gewissen Atlas benötige": Vgl. Plat., *Phaed.* 99 c: „Dass sie [*scil.* die Erde] aber nun so liege, wie es am besten war, sie zu legen, die Bedeutung davon suchen sie gar nicht auf und glauben auch gar nicht, dass darin eine besondere höhere Kraft liege, sondern meinen, sie hätten wohl einen Atlas aufgefunden, der stärker wäre und unsterblicher als dieser und alles besser zusammenhielte (...)" (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 2).

84 a 27–28 „Es ist aber auch nicht vernünftig zu behaupten, dass er durch die Einwirkung einer ihn zwingenden Seele ewig Bestand habe": Alexander von Aphrodisias (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 377, 34–378, 10) behauptete – gewiss mit Recht –, dass diese Kritik gegen die Lehre von der Weltseele gerichtet ist, welche Platon im *Timaios* formuliert: vgl. *Tim.* 34 a–37 a.

84 a 28 ff.: Aristoteles bestreitet also, dass eine Seele, welche den Himmelskörpern eine Bewegung aufzwingt, die deren naturgemäßer Bewegung *entgegengesetzt* ist, glückselig sein könne. Vgl. Einleitung, Teil III, § 3.1.2.a, oben.

84 a 29–35: Die Struktur dieses Satzes scheint recht ungeordnet zu sein. Denn τὴν κίνησιν ist das grammatikalische Subjekt des Infinitivsatzes, welcher von ἀνάγκη abhängt, doch von εἴπερ an ist offensichtlich von der Seele die Rede. Die Konjektur von Blass (Ersetzung des zweiten καὶ durch διὰ in 284 a 29) zielt darauf ab, die besagte Inkohärenz zu eliminieren.

84 a 35–b 5: Wie Guthrie bemerkt (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*), präsentiert sich der Passus in gewolltem Antagonismus zur apologetischen Redeweise, in der Platon seine mythische Kosmologie im *Timaios* einführt. Vgl. *Tim.* 29 b–d: „Das Wichtigste aber ist, bei allem von einem naturgemäßen Anfange auszugehen. So nun muss man sich in Hinsicht auf das Abbild und sein Vorbild erklären, dass jeweils die Reden, wessen Ausleger sie sind, eben dem auch verwandt sind. Die Aussagen von dem Beharrlichen, Gewissen, der Vernunft Offenbaren müssen beharrlich und unveränderlich sein – soweit möglich ist und es Reden zukommt, unwiderlegbar und unerschütterlich zu sein, daran dürfen sie nichts fehlen lassen; die aber von dem jenem Nachgebildeten, welches ein Abbild ist, die müssen wahrscheinlich sein und im Verhältnis zu jenen stehen; denn wie das Sein zum Werden, so verhält sich die Wahrheit zum Glauben. Wundere dich also nicht, o Sokrates, wenn wir in vielen Dingen über vieles, wie die Götter und die Entstehung des Weltalls, nicht imstande sind, durchaus und durchgängig mit sich selbst übereinstimmende [ἑαυτοῖς ὁμολογουμένοις] und genau bestimmte Aussagen aufzustellen. Ihr müsst vielmehr zufrieden sein, wenn wir sie so wahrscheinlich wie irgendein anderer geben, wohl eingedenk, dass mir, dem Aussagenden, und euch, meinen Richtern, eine menschliche Natur zuteil ward, so dass es uns geziemt, indem wir die wahrscheinliche Rede über diese Gegenstände annehmen, bei unseren Untersuchungen diese Grenze nicht zu überschreiten.“ (dt. Übers. zit.).

Kapitel 2 – Die rechte und die linke Seite des Himmels (284 b 6–286 a 2)

Inhalt: Aristoteles geht hier auf das Problem ein, ob der Himmel räumliche Bestimmungen enthalte: Genauer gesagt wirft er die Frage auf, ob es in der Himmelssphäre ein Oben und ein Unten, ein Vorne und ein Hinten, ein Rechts und ein Links gebe. Eine solche Problemstellung mag dem modernen Leser absurd vorkommen. Sie wird erst dann verständlich, wenn man bedenkt, dass für Aristoteles – im Kontext einer Sichtweise, die sich auf die Annahme einer tiefgehenden Entsprechung von Makrokosmos und Mikrokosmos stützte – einige Vorstellungen, die in unseren Augen keinen Bezug zueinander aufweisen, aufs engste miteinander verknüpft waren.

In gewisser Weise kann man behaupten – so Aristoteles –, dass alle Körper ein Oben und ein Unten, ein Vorne und ein Hinten, ein Rechts und ein Links haben. Im strengen Sinne finden sich diese Bestimmungen aber nur *in den Lebewesen*: einige bereits auf der Ebene der niedrigeren Lebensformen, andere hingegen ausschließlich bei den höheren. Aus Sicht des Aristoteles bezeichnen die Begriffe von Oben, Unten, etc. nämlich im eigentlichen Sinne nicht nur eine Position im Raum, sondern auch das Vorhandensein in einem Ding eines bestimmten Vermögens oder Fähigkeit zur Bewegung. Die Lebewesen, welche sich allein nach oben und nach unten bewegen können (z.B. die Pflanzen, die wachsen, aber nicht zur Fortbewegung fähig sind), besitzen nur das Oben und das Unten. Das Vorne und das Hinten sind mit der Wahrnehmungsfähigkeit verbunden – die Bewegung nach Vorne impliziert nämlich ein Ziel, und dieses seinerseits das Vorhandensein des Strebensvermögens, welches die Wahrnehmung einschließt –, während das Rechts und das Links an die Fortbewegung gebunden sind. Auf der Grundlage dieser Konzeption gelangt Aristoteles zu der Aussage, dass die Himmelssphäre, die ja selbst Leben und Bewegung hat, sowohl das Oben und das Unten als auch das Rechts und das Links besitzt (die Frage nach dem Vorne und Hinten des Universums behandelt er in diesem Kapitel nicht). Der oberste und der unterste Punkt des Himmels werden von den Polen gebildet: Die Himmelssphäre rotiert um die Achse, die sich zwischen diesen erstreckt. Aristoteles kommt ferner zu dem Schluss, dass der Pol, der sich über uns befindet, in Wirklichkeit der untere ist und dass wir die untere Hemisphäre bewohnen. Der Grund für diese ungewöhnliche These liegt in der Überzeugung, dass alle natürlichen Bewegungen von der rechten Seite ausgehen und dass diese beim Himmel mit jener Seite zusammenfallen muss, auf der die Gestirne aufgehen, also mit dem Osten.

284 b 13–14 „in den Untersuchungen ‚Über die Bewegungen der Tiere'": Verweis auf *De inc. anim.*, 4–5.

84 b 23–24 „den vollkommenen Körpern": D.h. den dreidimensionalen Körpern (vgl. A 1).

85 a 19 „Ferner ist die Länge ursprünglicher als die Breite": D.h., ein Ding muss eine Länge besitzen, um eine Breite zu haben.

85 a 22 „der Begriff ‚ursprünglicher' mehrere Bedeutungen hat": Aristoteles führt in *Cat.* 12, 14 a 26–b 23 vier, genauer gesagt fünf Bedeutungen des Begriffes „ursprünglicher" [πρότερον] an: „Früher als ein anderes wird etwas auf vierfache Weise genannt. Erstens und hauptsächlich der Zeit nach, wonach etwas bejahrter und älter als ein anderes genannt wird. Denn etwas

heißt bejahrter und älter, weil es längere Zeit besteht. Zweitens, was sich nicht umkehren lässt in bezug auf die Reihenfolge des Seins. Zum Beispiel ist die Eins früher als die Zwei, denn wenn es zwei gibt, folgt sofort, dass es eins gibt, aber wenn es eins gibt, so muss es nicht zwei geben, weshalb die Umkehrung nicht gilt, dass, wenn es eins gibt, es ein anderes gibt; solches gilt als das Frühere, von dem aus die Reihenfolge des Seins sich nicht umkehren lässt. Drittens heißt etwas früher in bezug auf eine bestimmte Ordnung, wie bei den Wissenschaften und den Reden. Denn in den beweisenden Wissenschaften beruht das Früher und das Später auf der Ordnung, denn die Elemente sind der Ordnung nach früher als die Figuren, und in der Grammatik sind die Buchstaben früher als die Silben; ebenso verhält es sich bei den Reden, denn das Vorwort ist der Ordnung nach früher als die Ausführung. Neben diesen angeführten Fällen wird auch das Bessere und Geehrtere für ein der Natur nach Früheres gehalten; die Menge pflegt von denen, die sie besonders achtet und liebt, zu sagen, dass sie Vorrang haben. Diese (vierte) Weise des Wortgebrauches indes ist wohl die am wenigsten passende. So viele Weisen nun gibt es, in denen von dem Früher gesprochen wird. Doch dürfte es außer den erwähnten noch eine andere Art des Früher geben. Denn von zwei Dingen, die sich bezüglich der Reihenfolge des Seins umkehren lassen, dürfte wohl dasjenige, das irgendwie die Ursache des Seins des anderen ist, vernünftigerweise als von Natur früher bezeichnet werden. Dass dergleichen vorkommt, ist klar; denn die Existenz eines Menschen lässt sich bezüglich der Reihenfolge des Seins mit der wahren Aussage über ihn umkeheren: wenn ein Mensch ist, ist die Aussage wahr, nach der ein Mensch ist; das lässt sich umkehren; wenn die Aussage, nach der ein Mensch ist, wahr ist, ist ein Mensch. Es ist aber keineswegs die wahre Aussage die Ursache dafür, dass die Sache ist, jedoch erscheint die Sache auf irgendeine Weise als die Ursache dafür, dass die Aussage wahr ist. Denn weil die Sache existiert oder nicht existiert, wird die Aussage wahr oder falsch genannt. Mithin dürfte auf fünf Weisen ein Ding gegenüber einem anderen früher genannt werden." (dt. Übers. v. Klaus Oehler, in: Aristoteles, *Kategorien* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 1, T. 1], Berlin [3]1997). Vgl. auch *Metaph.*, Δ 11, 1018 b 9–1019 a 14.

Aus ontologischer Sicht ist der fundamentale Unterschied der zwischen den Seienden, welche πρότερα γενέσει oder χρόνῳ sind, d.h. ursprünglicher in der Reihenfolge der Entstehung, und jenen, die πρότερα εἴδει oder οὐσίᾳ sind: Während die ersteren in einem früheren Stadium entstehen und weniger vollkommen sind, entstehen letztere in der Folge und haben ein höheres Niveau der Vollendung und Vollkommenheit.

85 a 24–25 „so wird das Oben auch in dieser Hinsicht gegenüber den anderen Ortsbestimmungen gewissermaßen die Funktion eines Prinzips besit-

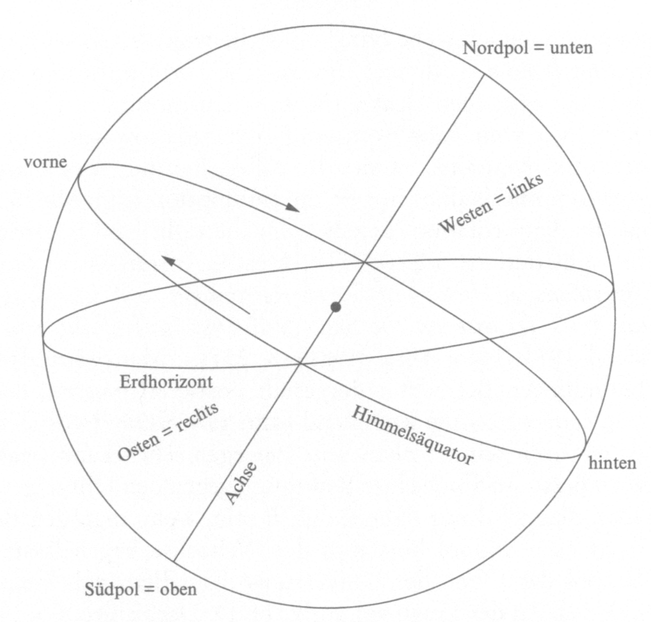
zen“: Aristoteles meint, dass, weil auch die Lebewesen der untersten Stufe wachsen und die Wachstumsfähigkeit eine notwendige Voraussetzung für die Fähigkeit zur Fortbewegung und zur sinnlichen Wahrnehmung ist, das Prinzip des Wachstums – oder eben das Oben – den Prinzipien dieser beiden Fähigkeiten zugrundeliegt und in gewisser Weise als deren Prinzip fungiert.

85 b 24–25 „wir hingegen in der unteren (Hemisphäre) und auf der linken Seite“: Wir bewohnen also die untere Hemisphäre. Diese überraschende Feststellung basiert auf einer Annahme, die Aristoteles bereits an dieser Stelle ankündigt (vgl. 285 b 19–20) und die er später, in B 5, unternehmen wird zu rechtfertigen: dort erklärt er, dass die Rotationen der Himmelssphären ἐπὶ τὰ δεξιά, „nach rechts hin“, verlaufen müssen, weil diese Rotationsrichtung die ehrenvollste und die einzige ewiger Wesen würdige ist. Allerdings sind sowohl der Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά als auch die damit verbundenen Adjektive ἐνδέξιος und ἐπιδέξιος doppeldeutig: Die Griechen selbst schrieben ihnen gegensätzliche Bedeutungen zu (welche die Modernen nicht immer imstande gewesen sind angemessen zu bestimmen). Wie P. Moraux bemerkt (*ad loc.*), bezeichneten die genannten Ausdrücke ursprünglich wohl (I) die Bewegung eines Körpers, den der Betrachter von links nach rechts an sich vorbeiziehen sieht. So kreist für die Teilnehmer eines Symposions der Kelch ἐπὶ τὰ δεξιά, wenn der linke Tischnachbar ihn an den rechts von ihm Sitzenden weitergibt. Dies geschieht etwa in Platons *Symposion*, wo die Reden ἐπὶ δεξιά aufeinander folgen (vgl. Plat., *Symp.*, 177 d: „Ich meine nämlich, es solle jeder von uns rechts herum [ἐπὶ δεξιά] eine Lobrede auf den Eros vortragen, so schön er nur immer kann, und Phaidros solle zuerst anfangen, da er ja auch den ersten Platz einnimmt und überdies der Urheber ist von der ganzen Sache.“; dt. Übers. zit.): Phaidros beginnt; dann kommen die rechts neben ihm Sitzenden (die nicht namentlich genannt werden) zu Wort, ferner Pausanias. Eryximachos spricht vor Aristophanes, der den Schluckauf hat; dann ist Agathon und schließlich Sokrates an der Reihe, der zur Rechten des Gastgebers sitzt. In diesem Fall befindet sich der Betrachter *außerhalb* des Kreises, welcher von dem bewegten Objekt beschrieben wird, und die Bewegung des letzteren erfolgt *gegen den Uhrzeigersinn*. (II) Nimmt man hingegen an, der Betrachter befinde sich *im Mittelpunkt des vom bewegten Gegenstand beschriebenen Kreises*, dann wird die Bewegung, von der es heißt, sie finde ἐπὶ τὰ δεξιά statt – der subjektiven Bedeutung des Ausdrucks entsprechend –, diejenige sein, in der der Betrachter das bewegte Objekt von seiner Linken zu seiner Rechten vorüberziehen sieht. In diesem Fall handelt es sich also um eine Bewegung *im Uhrzeigersinn*. (III) Es ist schließlich auch denkbar, dass der Ausdruck eine Rotationsrichtung *im absoluten* (oder objektiven) *Raum* bezeichnet, d.h.

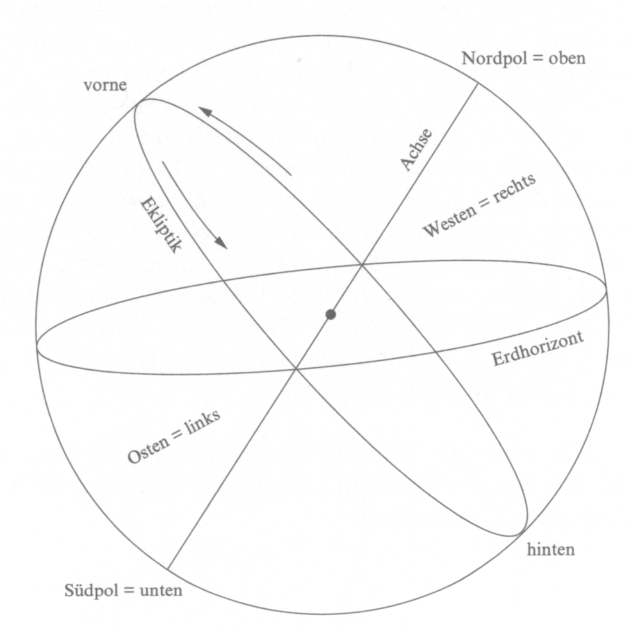
unabhängig davon, ob sich der Betrachter außerhalb oder innerhalb des Kreises befindet. Wenn dies die Rotationsrichtung des Kelches ist, der vom jeweils links sitzenden Gast an den rechten Nebenmann weitergegeben wird, d.h. die Bewegung gegen den Uhrzeigersinn, dann ist die Rotation ἐπὶ τὰ δεξιά für den im Zentrum befindlichen Betrachter diejenige, die den Kelch von seiner Rechten zu seiner Linken führt, indem der Kelch vor seinen Augen verläuft. Analog dazu bewegt sich der Umhang, dessen Bewegung von der linken Schulter ausgeht, ἐπὶ δεξιά, obgleich der sich Anziehende im zweiten Teil der Bewegung, welcher der einzig sichtbare ist, ihn sich von rechts nach links bewegen sieht (vgl. Aristoph., *Av.*, 1567–1568). Angesichts einer solchen Vielfalt von Bedeutungen neigt der Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά zur Schaffung von Mehrdeutigkeiten, wenn er mit Blick auf die Himmelsbewegungen verwendet wird. Im *Timaios* 36 c, behauptet Platon, dass die tägliche Bewegung der Fixsterne ἐπὶ δεξιά erfolge, während die rückläufige (oder retrograde) Bewegung der Planeten ἐπ' ἀριστερά stattfinde: „Die äußere Bewegung sollte, gebot [der Demiurg], der Natur des Selben, die innere aber der des Verschiedenen angehören. Die des Selben führte er längs der Seite rechts herum, die des Verschiedenen der Diagonale nach nach links.“ (dt. Übers. zit.). Die beiden Ausdrücke behalten hier ihren subjektiven Sinn bei: Ein imaginärer Betrachter, der, mit dem Kopf zum Polarstern hin, längs der Weltachse läge, sähe die Fixsterne von seiner Linken zu seiner Rechten und die Planeten umgekehrt von seiner Rechten zu seiner Linken ziehen. Im Unterschied zu Platon bezeichnen sowohl Philippos von Opus in dem Dialog *Epinomis* 987 b („Außer ihnen [= Venus und Merkur] gibt es sodann noch drei, welche gleich dem Monde und der Sonne *nach der Rechten* zu ihre Bahn durchwandern.“) als auch Aristoteles mit dem Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά jede Rotation, die *gegen den Uhrzeigersinn* erfolgt, ohne die Position des Betrachters zu berücksichtigen. Doch die Schlüsse, zu denen die beiden Autoren gelangen, sind grundlegend verschieden. Für Philippos von Opus findet nämlich die rückläufige Bewegung der Planeten, die für den im Zentrum befindlichen Betrachter von rechts nach links verläuft, ἐπὶ τὰ δεξιά statt, während die gegenläufige Bewegung der Fixsterne sich ἐπ' ἀριστερά vollzieht. Aristoteles hingegen bemerkt, wie bereits gesagt, dass die Rotation der ewigen Sphären in der ehrenvollsten Richtung erfolgt, also ἐπὶ τὰ δεξιά: Folglich muss sie nacheinander an der rechten, der vorderen, der linken und der hinteren Seite entlanglaufen (wie der Mantel, in den man sich hüllt). Doch die Rechte, die für Aristoteles den Ausgangspunkt der Bewegung darstellt, fällt ihrerseits mit dem Orient zusammen, welcher die Region ist, in der die Sterne aufgehen. Daraus ergeben sich einige Schwierigkeiten. Wie nämlich Heath bemerkt, "'Right' is the place from which motion in space starts; and the motion of the heaven starts from the side where the stars rise, i.e. the east; therefore the east is 'right' and the west is 'left'. If now

(...) you suppose yourself to be lying along the world's axis with your head towards the *north* pole, your feet towards the *south* pole, and your right hand towards the east, then clearly the apparent motion of the stars from east to west is over your *back* from your right side towards your left; this motion, Aristotle maintains, cannot be called motion 'to the right', and therefore our hypothesis does not fit the assumption from which we start, namely that the daily rotation 'begins from the right' and is carried round towards the right (ἐπὶ τὰ δεξιά)." (Th. Heath, *Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus's Treatise on the Sizes and Distances of the Sun and the Moon*, Oxford 1913 [New York [3]1981], S. 231f.). Man wird also den im Zentrum befindlichen Betrachter dergestalt postieren müssen, dass er die Fixsterne von seiner Rechten kommend [ἀπὸ τῶν δεξιῶν] vor sich vorbeiziehen und sich nach seiner linken Seite bewegen sehen kann (was der Bewegung ἐπὶ τὰ δεξιά im Sinne einer Bewegung gegen den Uhrzeigersinn entspricht). Doch dies wird nur dann möglich sein, wenn man den Betrachter mit dem Kopf zum Südpol hin längs der Weltachse liegen lässt: Folglich wird der Südpol das Oben des Universums darstellen (vgl. Simpl., *In de caelo*, 392, 13–32). Zu der Frage vgl. insb.: H. D. Darbishire, *On the Meaning and Use of* ἐπιδέξιος, ἐνδέξιος, in: *Reliquiae Philologicae*, Cambridge 1895; Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 160 ff.; A. E. Taylor, *A Commentary on Plato's 'Timaios'*, zit., S. 150 ff.; E. Des Places, *Platon et l'astronomie chaldéenne*, in: *Mélanges F. Cumont* ["Annuaire de l'Institut de Philologie et d'Histoire Orientales et Slaves de Bruxelles", Bd. IV], Bruxelles 1936, Heft 1, S. 135; A. F. Braunlich, "To the Right in Homer and Attic Greek", *The American Journal of Philology*, LVII (1936), S. 245–260; J. Cuillandre, *La droite et la gauche dans les poèmes homériques en concordance avec la doctrine pythagoricienne et la tradition celtique*, Paris 1944; F. Solmsen, *Aristotle's System of the Physical World*, Ithaca [NY], 1960, S. 305; G. E. R. Lloyd, "Right and Left in Greek Philosophy", *Journal of Hellenic Studies*, LXXXII (1962), S. 56–66; P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. XCIII–XCV, Anm. 5; R. Needham (Hrsg.), *Right and Left. Essays on Dual Symbolic Classification*, Chicago 1973.

85 b 30–32 „Denn für (die Planeten) ist das Prinzip der Bewegung umgekehrt, weil ihre Ortsbewegungen entgegengesetzt verlaufen“: Man betrachte die folgenden Abbildungen:



Bewegung der Fixsterne und Ausrichtung ihrer Sphäre



Rückläufige Bewegung der Planeten auf der Ekliptik und Ausrichtung ihrer Sphären

85 b 33–86 a 1 „Was die Überlegungen zu den Abständen zwischen den Teilen und den räumlichen Bestimmungen angeht": Nach der plausiblen Interpretation Alexanders von Aphrodisias beziehen sich die beiden Ausdrücke auf die sechs räumlichen Bestimmungen: Oben-Unten, Rechts-Links und Vorne-Hinten (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 395, 6–16). Simplikios schlägt hingegen vor, dass der erste [κατὰ τὰς διαστάσεις μορίων] speziell auf die Begriffe der Länge, Breite und Tiefe abziele (*ibid.*).

Kapitel 3 – Rechtfertigung der Existenz mehrerer Ortsbewegungen (286 a 3–286 b 9)

Inhalt: Das Problem, welches Aristoteles nun angeht, ergibt sich aus der Notwendigkeit einer Erklärung dafür, weshalb die Planeten, die Sonne und der Mond kreisförmige Bewegungen ausführen, die sich von der Umdrehung der Fixsterne unterscheiden. Die Ursache der ersten Ortsbewegung ist offensichtlich, wenn man folgende Punkte bedenkt: (α) der erste Himmel ist ein göttlicher Körper; (β) die Aktivität Gottes ist das ewige Leben; (γ) bei einem Körper manifestiert sich dieses als ewige Bewegung; (δ) die einzige Bewegung, die ewig währen kann, ist die Kreisbewegung. Es ist jedoch nicht gleichermaßen klar, weshalb es mehr als eine Kreisbewegung geben sollte: In der Tat kann diese Pluralität der Ortsbewegungen nicht etwa darauf zurückgeführt werden, dass es einer zweiten Kreisbewegung bedürfe, welche das Gegenteil der ersten bilde, wie es bei den geradlinigen Bewegungen der Fall ist (denn die nach unten gerichtete geradlinige Bewegung ist derjenigen entgegengesetzt, die nach oben verläuft, während es – wie in A 4 gezeigt – keine einander entgegengesetzten kreisförmigen Bewegungen gibt).

Der Grund, weshalb die sekundären Ortsbewegungen existieren, wird vermittels einer komplexen Beweisfolge erläutert. (α) Wenn es einen rotierenden Körper gibt, dann muss es notwendigerweise etwas geben, das unbewegt bleibt und als Mittelpunkt der Rotation dient. Im Falle des Himmels kann der Mittelpunkt jedoch kein Teil des göttlichen Körpers sein, da letzterer aufgrund seines Wesens niemals unbewegt bleiben kann. Den unbewegten Mittelpunkt des Himmels bildet also die Erde, die Aristoteles damit als notwendigen Bestandteil des Universums erweist. (β) Die Existenz der Erde schließt ihrerseits die ihres Gegensatzes ein, nämlich des Feuers: denn „wenn der eine der Gegensätze von Natur aus existiert, dann muss auch der andere von Natur aus existieren" (286 a 23–24). Aus analogen Gründen impliziert die Existenz der Erde und des Feuers die der beiden dazwischenliegenden Körper. (γ) Wenn aber die vier Elemente existieren, dann muss es auch Entstehen und Vergehen geben. Diese Elemente sind nämlich Körper, die eine Bewegung besitzen, welche sich von der kreisförmigen unterscheidet, so

dass offensichtlich keiner von ihnen ewig sein kann. (δ) Andererseits bedarf die Existenz von Entstehen und Vergehen notwendig einer oder mehrer Ortsbewegungen, die von derjenigen der Fixsterne verschieden sind: Ohne diese sekundären Umdrehungen könnte es nämlich keinen Wechsel von Tag und Nacht, der Jahreszeiten, etc. geben. Auf diesem Wege weist Aristoteles nach, dass die Existenz der Planetenbewegungen nicht weniger notwendig ist als die der ersten Ortsbewegung.

286 a 21–22 „später soll sie argumentativ nachgewiesen werden“: Verweis auf B 14.

86 a 30–31 „später wollen wir daran gehen, es zu beweisen“: Vgl. Δ 4, 311 b 20 ff. Siehe außerdem die Erörterung über die wechselseitigen Veränderungen der Elemente in *De gener. et corr.*, B 3–4.

86 b 5 „in den folgenden Ausführungen“: Ankündigung der Untersuchung, welche Aristoteles in *De gener. et corr.*, B 10, 336 a 15 ff. unternimmt. Siehe auch die Zusammenfassung in *Metaph.*, Λ 6, 1072 a 9–18: „Wenn nun immer dasselbe im Kreislauf besteht, so muss etwas bleiben, das gleichmäßig in wirklicher Tätigkeit ist. Soll aber Entstehen und Vergehen vorhanden sein, so muss etwas anderes existieren, was in anderer und wieder anderer Weise wirklich tätig ist. Es muss also in der einen Weise in Beziehung auf sich selbst, in der anderen Weise in Beziehung auf anderes wirken, und dies also in Beziehung auf ein verschiedenes Drittes oder auf das Erste. Notwendig auf dies, denn dies ist wider sich selbst wie jenem anderen Ursache der Bewegung. Also vorzüglicher ist das Erste; denn es war ja Ursache der ewig gleichen Bewegung, der verschiedenen Bewegung Ursache war das Andere; dass aber immer diese Verschiedenheit stattfindet, davon sind offenbar beide Ursache. So verhalten sich denn auch die Bewegungen. Was braucht man also noch andere Prinzipien zu suchen?“ (dt. Übers. zit.).

Kapitel 4 – Kugelgestalt des Universums (286 b 10–287 b 21)

Inhalt: Aristoteles wendet sich dem Nachweis der Kugelgestalt des Himmels zu. Die Argumente, derer er sich bedient, sind die folgenden.

(*1*) Da der Himmel der erste Körper ist und die Kugel ihrerseits der erste der festen Körper, wird die Kugel die dem Himmel angemessene Form darstellen. Der Vorrang der Kugel wird darauf zurückgeführt, dass diese von einer einzigen Fläche eingeschlossen ist, ebenso wie der Kreis die erste der flachen Figuren ist, da er von einer einzigen Linie begrenzt wird. Denn das Eine ist ursprünglicher als das Viele und das Einfache als das Zusammen-

gesetzte, und der Kreis und die Kugel können nicht in einfachere Elemente unterteilt werden, während beispielsweise der Würfel in sechs Flächen unterteilt werden kann. Dementsprechend wird jedes beliebige System, das die Figuren nach Zahlen klassifiziert, dem Kreis die Einzahl zuordnen müssen. Aristoteles führt weiter aus, dass die Kugelgestalt nicht nur die äußere Fläche des Himmels betrifft: Da die im Inneren befindlichen Körper die jeweils darüber liegenden in jedem Punkt berühren, werden auch ihre Oberflächen kugelförmig sein (was die Erde betrifft, so ist sie eine feste Kugel, die im Zentrum liegt).

(*2*) Da das Universum sich kreisförmig bewegt und es andererseits außerhalb von diesem weder leeren Raum noch Ort gibt, wie bereits aufgezeigt worden ist (vgl. A 9), so muss das Universum kugelförmig sein. Andererseits würde es bei seiner Rotation nicht stets denselben Ort einnehmen, und es gäbe auch außerhalb von ihm einen Ort, den die Kanten des Universums selbst einnehmen würden, indem sie ihn, einem gleichmäßigen Kreislauf folgend, erreichten und ausfüllten.

(*3*) Die Umdrehung des Himmels stellt das Maß für alle anderen Bewegungen dar, da sie kontinuierlich, gleichmäßig und ewig ist. Weil aber „in allem die kleinste Einheit das Maß darstellt" [ἐν ἑκάστῳ δὲ μέτρον τὸ ἐλάχιστον – 287 a 24–25], muss diese die kürzestmögliche Strecke sein, entlang derer etwas von einem Punkt ausgehen und zu diesem zurückkehren kann. Dies ist jedoch die Kreisbahn; daher wird der Himmel kugelförmig sein.

(*4*) Vom Mittelpunkt des Universums ausgehend, lässt sich beobachten, dass die Erde eine Kugelgestalt besitzt, und ebenso auch das darauf befindliche Wasser (Aristoteles weist die Kugelgestalt der Wassermasse nach). Wir können demnach annehmen, dass diese Gestalt auch bei zunehmender Entfernung vom Mittelpunkt bis hin zum Kreisumfang des Universums gegeben ist, da jeder Körper in einem Verhältnis der Kontinuität zu demjenigen, der unmittelbar auf ihn folgt, steht.

Das letztgenannte Argument veranlasst Aristoteles dazu, die Vollkommenheit der Himmelssphäre mit Äußerungen aufrichtiger Begeisterung zu preisen. Betrachten wir die Elemente, indem wir von der Erde nach oben hin fortschreiten, so stellen wir fest, dass die Feinheit ihrer Struktur allmählich zunimmt; daher kann mit Recht der Schluss gezogen werden, dass die äußere Sphäre des Äthers glatter und feiner gedrechselt ist als jede Kugel, die sich hier unten finden lässt.

286 b 19–20 „gemäß unserer vorangegangenen Bestimmung": Trotz der Ähnlichkeit des Ausdrucks, kann der Verweis nicht *De caelo*, A 5, 271 b 31 betreffen, wo von etwas ganz anderem die Rede ist. Er bezieht sich statt dessen auf *Phys.*, Γ 6, 207 a 8–10: „Dasjenige (...), das nichts außer sich hat, heißt das Vollständige und das Ganze [οὗ δὲ μηδὲν ἔξω, τοῦτ' ἔστι τέλειον καὶ

ὅλον]. Dies ist ja die Definition des Ganzen: dasjenige, an dem nichts fehlt; z.B. ein ganzer Mensch, ein ganzer Schrank." (dt. Übers. zit.). Siehe analog dazu auch *Metaph.*, Δ 16, 1021 b 21–23: „(...) jedes Ding und jedes Wesen ist dann vollkommen, wenn ihm nach der Art der ihm eigentümlichen Tüchtigkeit nichts zu der natürlichen Größe mangelt." (dt. Übers. zit.).

86 b 27–28 „diejenigen, die die Körper in Flächen unterteilen und sie aus Flächen herleiten": Aristoteles spielt auf die von Platon im *Timaios* ausgeführte Theorie an. Vgl. *Tim.*, 53 c–55 c: „Dass nun erstens Feuer, Erde, Wasser und Luft Körper sind, das sieht wohl jeder ein; aber jede Gattung von Körpern hat auch Tiefe, und es ist ferner durchaus notwendig, dass die Tiefe das Wesen der Fläche um sich herum hat, die rechtwinklige Fläche aber besteht aus Dreiecken. Alle Dreiecke nun gehen von zweien aus, deren jedes einen rechten und sonst spitze Winkel hat; das eine von beiden hat zu beiden Seiten die Hälfte eines rechten Winkels, der durch gleiche Seiten eingefasst wird, das andere aber ungleiche Teile eines rechten Winkels, der an ungleiche Seiten ausgeteilt ist. Das also nehmen wir, indem wir den Weg, der sich uns als mit Notwendigkeit verbunden und zugleich wahrscheinlich zeigt, einschlagen, als den Anfang des Feuers und der übrigen Körper an (...). Zwei Dreiecken sei denn der Vorzug zuerkannt, aus welchen die Körper des Feuers und der übrigen Grundstoffe zusammengefügt sind, dem gleichschenkligen und demjenigen, in welchem stets das Quadrat der größeren Seite das dreifache des der kleineren ist. (...) Denn aus den Dreiecken, die wir auswählten, entstehen vier Gattungen; drei derselben aus dem einen, welches ungleiche Seiten hat; aber die vierte allein ist aus dem gleichseitigen Dreieck zusammengefügt. (...) Zunächst dürfte wohl zu erklären sein, wie jede einzelne Gattung und aus wievieler Zahlen Zusammentreffen sie entstand. Den Anfang soll die erste, in ihrer Zusammensetzung kleinste Gestaltung machen; das ihr zugrunde liegende Dreieck ist das, dessen Hypotenuse die kleinere Kathete um das Doppelte übertrifft. Werden je zwei dergleichen mit den Hypotenusen aneinandergelegt und das dreimal wiederholt, indem die Dreiecke mit den Hypotenusen und den kürzeren Katheten in *einem* Punkte zusammentreffen, so entsteht aus der Zahl nach sechs Dreiecken ein gleichseitiges. Vier zusammengefügte, gleichseitige Dreiecke bilden durch je drei ebene Winkel einen körperlichen, welcher dem stumpfesten unter den ebenen am nächsten kommt. Durch die Bildung vier solcher Winkel entstand der erste feste Körper, vermittels dessen die ganze [um ihn beschriebene] Kugel in gleiche und ähnliche Teile zerlegbar ist. Der zweite Körper entsteht aus denselben Dreiecken, welche zu acht gleichseitigen sich verbinden und aus vier ebenen *einen* körperlichen Winkel bilden; nachdem aber dergleichen sechs entstanden sind, erhält auch der zweite Körper seine Vollendung. Der dritte entstand aus der Zusammenfügung von zwei mal sechzig

Grunddreiecken und zwölf körperlichen Winkeln, deren jeder von fünf gleichseitigen ebenen Dreiecken eingeschlossen ist, während er zwanzig gleichseitige Dreiecke zu Grundflächen hat. Und nach Erzeugung dieser Körper hat das eine der beiden Dreiecke seine Dienste getan, das gleichschenklige aber ließ die Natur des vierten entstehen, indem es, zu vieren sich vereinigend und die rechten Winkel im Mittelpunkt zusammenführend, *ein* gleichseitiges Viereck bildete; sechs dergleichen verbanden sich zu acht körperlichen Winkeln, deren jeden drei rechtwinklige Ebenen einschlossen. Die Gestalt des so entstandenen Körpers ist die des Würfels, der sechs gleichseitige, viereckige Grundflächen hat." (dt. Übers. zit.).

86 b 28–32: Anders ausgedrückt: Die Kugel wird nicht als unteilbar angesehen; doch jedwede Unterteilung, der man sie unterzieht, führt zu Teilen, die derselben Gattung (d.h. dem Körper) angehören wie die gesamte Kugel. Dagegen ist die „Unterteilung" [διαίρεσις], derer sich diese Denker bedienen, eine Auflösung – oder Zergliederung – in einfachere Elemente: Die festen Körper werden in Flächen zergliedert und die Flächen ihrerseits in Geraden. So kann beispielsweise ein Würfel in sechs Quadrate und ein Quadrat in vier Geraden „unterteilt" werden. Doch die Kugel, die ja nur eine einzige Oberfläche hat, kann keinem solchen Zergliederungsprozess unterworfen werden.

87 a 5 „der an ihn angrenzt": An dieser Stelle (wie auch in 287 a 6) bedeutet συνεχές „angrenzend" und nicht „kontinuierlich": letztere stellt der spezifischen Bedeutung des Ausdrucks dar (vgl. Anm. zu 287 a 34). Aristoteles gebraucht das Wort συνεχές nämlich nicht durchgängig in kohärenter Weise – oder, genauer gesagt, in vollkommen einheitlicher Art und Weise – und schreibt ihm oftmals, wie es auch hier der Fall ist, eine allgemeinere Bedeutung zu.

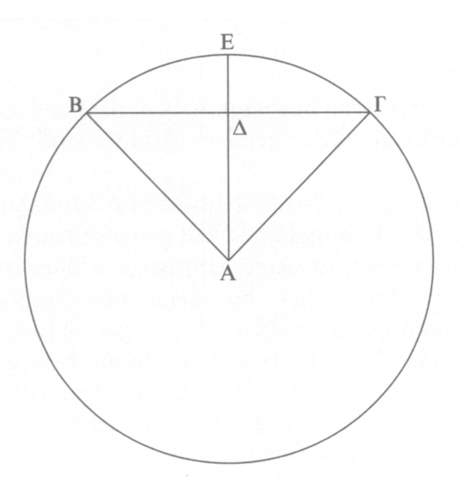
87 a 12–13 „wir andererseits bewiesen haben, dass außerhalb der äußersten Umdrehung weder Leere noch irgendein Ort existiert": Vgl. A 9, 279 a 11 ff.

87 a 18 „Lageveränderung": Zur Bedeutung von παράλλαξις vgl. Plat., *Pol.*, 269 d–e: „Was wir nun Himmel und Welt genannt haben, hat freilich Vieles und Herrliches von seinem Erzeuger empfangen; indes ist es auch des Körpers teilhaftig geworden, daher ihm denn aller Veränderung schlechtin entledigt zu sein unmöglich ist. Nach Vermögen jedoch wird es immer in demselben auf gleiche Weise nach *einer* Richtung bewegt. Daher ist es der Kreisbewegung teilhaftig als der kleinstmöglichen Abweichung von der Selbstbewegung." (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 3). Siehe auch *Tim.*, 22 c–d.

87 a 27–28 „Nun ist aber von allen (Linien), die von einem Punkt ausgehen und zu diesem zurückkehren, die Kreislinie die kürzeste“: Bei dem Vergleich berücksichtigt Aristoteles nicht die geradlinige Bewegung, die von einem Punkt zu einem anderen und dann zum Ausgangspunkt zurück verläuft: Es handelt sich nämlich dabei um eine *nicht* kontinuierliche Bewegung, die bei jedem Richtungswechsel durch eine Pause unterbrochen ist. Vgl. *Phys.*, Θ 8, 261 b 31–36: „Dass nun aber die Bewegung auf einer geraden und endlich langen Bahn nicht ununterbrochen fortgehen kann, liegt auf der Hand. Denn der Gegenstand muss am Ende umkehren und, indem er so zur Rückkehr auf der Geraden gezwungen ist, besteht seine Bewegung aus zwei gegeneinander konträren Bewegungen. Denn in konträrem Ortsverhältnis stehen zueinander die Aufwärts- und die Abwärts-, die Vorwärts- und die Rückwärts-, die Links- und die Rechtsbewegung; denn diese Richtungsunterschiede sind die konträren Ortsgegensätze.“ (dt. Übers. zit.).

87 a 34 „sie sind mit den ersteren zwar nicht kontinuierlich, berühren sie jedoch“: Aristoteles führt den Unterschied zwischen συνεχές („kontinuierlich“) und ἁπτόμενον („berührend“) in *Phys.*, E 3 näher aus, wo er darlegt, dass man zwei Körper dann als einander berührend [ἅπτεσθαι] bezeichnet, wenn ihre Ränder denselben Ort einnehmen, und als kontinuierlich [συνεχῆ], wenn sie denselben Rand gemeinsam haben, d.h., wenn „die sich berührenden Enden der beiden Gegenstände zur völligen Identität verschmelzen und also, wie der Name sagt, die Gegenstände zusammenhängen [συνέχηται].“ (*Phys.*, E 3, 227 a 11–13; dt. Übers. zit.).

87 b 7–14: Die aristotelische Argumentation lässt sich durch die folgende Abbildung veranschaulichen:



87 b 20–21 „Denn es ist klar, dass auch die jeweils weiter entfernten Elemente in demselben Verhältnis zueinander stehen, wie das Wasser zur Erde“: Aristoteles will damit sagen, dass, weil die Kugelgestalt des Wassers vollkommener ist als die der Erde, die der Luft, die weiter vom Zentrum entfernt ist, ihrerseits vollkommener sein wird als die des Wassers, usw.

Kapitel 5 – Begründung der Richtung der Umdrehung (287 b 22–288 a 12)

Inhalt: Man muss sich nun die Frage stellen, weshalb sich der Himmel in die eine Richtung und nicht in die andere bewegt. Schließlich kann eine Bewegung entlang einer Kreislinie, die beispielsweise von A ausgeht, ebenso zu B wie auch zu Γ hinführen. Dass dieses Problem tatsächlich auftritt, geht deutlich aus der Feststellung hervor, dass, wie aufgezeigt worden ist (vgl. A 4), zwischen den Ortsbewegungen, die entlang einer Kreislinie in verschiedene Richtungen laufen, keine Gegensätzlichkeit besteht. Es muss jedoch einen Grund geben, weswegen der Himmel sich in die eine und nicht in die andere Richtung bewegt, da „unter den ewigen Wesen nichts aufs Geratewohl oder durch Zufall geschehen kann“ (287 b 24–25). Man könnte nun annehmen, dass diese Frage derart schwierig sei, dass man sie gar nicht beantworten könne. Aristoteles bemerkt freilich in diesem Zusammenhang, es sei auch ohne den Anspruch einer genauen und absolut zwingenden Beweisführung immer noch besser, eine *plausible* Lösung vorzubringen, als das Problem gänzlich zu übergehen.

Der wahrscheinliche Grund für die Richtung der Himmelsbewegung ist der folgende. Es ist gezeigt worden, dass das Universum ein Oben und ein Unten und ebenso auch ein Rechts und ein Links hat. Nun enthält aber jedes dieser Begriffspaare eine Bestimmung, die wertvoller als die jeweils andere ist (so ist die obere Region besser und göttlicher als die untere). Die Bewegung, welche dem wertvolleren Ort entgegenstrebt, wird ihrerseits wertvoller sein als diejenige, die zum entgegengesetzten Ort führt. Nun besitzt der Himmel auch ein Vorne und ein Hinten. Zugleich ist das Vorne wertvoller als das Hinten, so dass die Bewegung nach vorne wertvoller ist als die nach hinten. Und wenn es zutrifft, dass „die Natur stets die beste der Möglichkeiten verwirklicht“ [ἡ φύσις ἀεὶ ποιεῖ τῶν ἐνδεχομένων τὸ βέλτιστον – 288 a 2–3], dann wird man annehmen müssen, dass der Grund für die Richtung der Himmelsrotation wahrscheinlich darin bestehe, dass diese Rotation nach vorne hin und daher „in die wertvollere Richtung erfolgt“ (288 a 11–12).

287 b 23–24 „Dass diese (Bewegungen) nicht einander entgegengesetzt sind, ist zuvor gesagt worden“: Beides sind nämlich Bewegungen vom selben Punkt zum selben Punkt: vgl. A 4, 271 a 19 ff.

88 a 6–7 „gemäß unseren vorherigen Darlegungen“: Vgl. B 2.

88 a 7–9: Es handelt sich hier um eine reichlich schwierige, vielleicht korrupte Stelle. Der Vorschlag Prantls (in: Aristoteles, *Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen*, hrsg. v. K. Prantl, Leipzig 1857, Neudr. Aalen 1978, *ad loc.*: „statt ἔχει δὴ haben zwei Handschrr., worunter die beste, ἔχει δὲ, die übrigen aber nur ἔχει, und ebenso mit der dann nöthigen Interpunction die Ausgg.“), welchem Stocks, Allan und Guthrie folgen – letzterer scheint freilich recht unschlüssig und vermutet, dass vor ἔχει in 288 a 6 einige Wörter ausgefallen seien (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*) –, ἔχει δή zu lesen, wobei als Subjekt zum Verb τὸ πρόσθεν καὶ τοὔπισθεν angenommen wird, ist nicht überzeugend. Mit Recht glaubte Simplikios, dass das Subjekt zu ἔχει ὁ οὐρανός sei (vgl. *In de caelo*, 421, 7–10). Das Argument ist auf den Nachweis ausgerichtet, dass, wenn der Himmel räumliche Unterscheidungen aufweist, einige Richtungen wertvoller als andere sein müssen, und eben dadurch wird die Richtung der Rotation gerechtfertigt. Zu πρότερον und ὕστερον in räumlichem Sinne vgl. insb. *Phys.*, Δ 11, 219 a 14–15: Τὸ δὲ δὴ πρότερον καὶ ὕστερον ἐν τόπῳ πρῶτόν ἐστιν.

Kapitel 6 – Gleichmäßigkeit der Umdrehung (288 a 13–289 a 10)

Inhalt: Aristoteles geht zum Nachweis über, dass die Bewegung des Himmels in gleichmäßiger Geschwindigkeit erfolgt.

(*1*) Die Begriffe der Beschleunigung [ἐπίτασις], der Höchstgeschwindigkeit [ἀκμή] und der Verlangsamung bzw. des Nachlassens [ἄνεσις] beziehen sich strukturell auf verschiedene Punkte der Bewegung, nämlich auf deren Anfangspunkt, Mittelpunkt und Endpunkt. Doch bei der Kreisbewegung des Himmels kann man weder Anfang noch Mittelpunkt noch Endpunkt erkennen: Daher muss seine Geschwindigkeit konstant bleiben.

(*2*) Bei jeder Bewegung sind zwei Faktoren gegeben, das Bewegende und das Bewegte, und eine Unregelmäßigkeit kann nur durch das eine, das andere, oder durch beides bewirkt werden. Im Falle des Himmels ist das Bewegte, wie gezeigt worden ist, jeder Veränderung enthoben. Dann ist es aber unmöglich, dass die Unregelmäßigkeit vom Bewegenden ausgehe, da

das, was etwas anderes bewegt, noch weniger den Veränderungen unterliegt als das Bewegte.

(*3*) Die Bewegung kann entweder (α) insgesamt unregelmäßig sein, oder (β) deshalb, weil ihre Teile unregelmäßig sind. Mit Blick auf den Himmel ist freilich (β) auszuschließen, weil jedwede unregelmäßige Bewegung der einzelnen Teile sich in Form einer Veränderung der relativen Positionen der Gestirne geäußert hätte, eine derartige Veränderung jedoch nicht stattgefunden hat. Ferner ist aber auch (α) abzulehnen. Denn jegliche Verlangsamung der Bewegung des Himmels in seinem Ganzen könnte allein aus einem Zustand der Kraftlosigkeit [ἀδυναμία] resultieren, d.h. aus einer Abnahme der natürlichen Kraft. Doch eine solche Abnahme ist naturwidrig, und der Himmel ist keinerlei naturwidrigem Vorgang unterworfen, weshalb er auch – wie in A 3 aufgezeigt – keinerlei Veränderung erfährt und auch keinen Zerfall erleidet. Diese Überlegung führt zu dem Ausschluss nicht nur der Verlangsamung, sondern überhaupt jedweder Unregelmäßigkeit, da die Beschleunigung die Verlangsamung implizieren würde.

(*4*) Aristoteles wendet das Argument, wonach die Abnahme der Kraft naturwidrig ist, auf das Bewegende an. Man stelle sich vor, dass die Bewegung des Himmels von einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt an bis zu einem bestimmten Moment progressiv beschleunigt werde und dann aufhöre. In diesem Falle müsste man jedoch annehmen, dass der Zeitraum der Verlangsamung dem der Beschleunigung entspreche: Das Bewegende müsste also für eine unbegrenzte Zeit unfähig sein, seine Aktion auszuüben. Das bedeutet, dass es sich ebenso lange in einem naturwidrigen Zustand befinden müsste, wie es sich in seinem naturgemäßen Zustand befunden hat: Man kann aber beobachten, dass dies bei keinem Ding jemals geschieht.

(*5*) Die Beschleunigung und die Verlangsamung können nicht ewig andauern, da keine Bewegung unendliche Dauer und zugleich unbestimmte Geschwindigkeit besitzen kann.

(*6*) Es ist unmöglich, dass die Bewegung einer ewigen Beschleunigung unterliegt. Man muss nämlich von einem bestimmten begrenzten Zeitraum als einer *minimalen* Schwelle ausgehen, die die Umdrehung des Himmels unmöglich unterschreiten kann. Wenn jedoch der Himmel seine Bewegung unbegrenzt beschleunigen könnte – entweder indem seine Geschwindigkeit gleichmäßig zunähme, oder indem die Zunahme der Geschwindigkeit in einer progressiv steigender Weise erfolgte –, dann wäre es ihm möglich, seine Umdrehung in unendlich kurzer Zeit auszuführen, oder dafür überhaupt keine Zeit zu benötigen. Dasselbe Argument gilt auch für die Verlangsamung.

(*7*) Abgesehen von den allgemeinen Argumenten gegen die Hypothese irgendeiner Unregelmäßigkeit der Himmelsbewegung, sind bislang zwei

Annahmen widerlegt worden: (α) dass die Himmelsbewegung zu einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt eingesetzt habe, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt kontinuierlich beschleunigt worden sei und dann nachzulassen begonnen habe, wobei auch der letztere Prozess unbegrenzt lange andauere; (β) dass die Bewegung des Himmels seit einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt einer unbegrenzten, ewig dauernden Beschleunigung oder Verlangsamung unterworfen sei. Aristoteles nennt nun eine dritte Hypothese, die theoretisch möglich ist: (γ) dass nämlich der Himmel im Wechsel eine Reihe begrenzter Zeiträume der Beschleunigung und Verlangsamung durchlaufe. Er verwirft sie jedoch sogleich, ohne sie einer näheren Betrachtung zu würdigen.

88 a 22 „in der Mitte für jene, die geschleudert werden": Erstaunlicherweise scheint Aristoteles zu meinen, dass die Bewegung der Geschosse den Höhepunkt der Geschwindigkeit im Mittelpunkt, d.h. im Scheitelpunkt der Flugbahn, erreiche. Gemäß seinen Theorien müsste eine solche Bewegung an besagtem Punkt jedoch die *geringste* Geschwindigkeit haben, da die naturwidrige Bewegung, die dem Geschoss durch die dieses bewirkende Kraft verliehen wird, beim Wurf schneller ist, während die naturgemäße Bewegung, die das Geschoss zu Boden fallen lässt, bei seiner Ankunft die maximale Geschwindigkeit erreicht. Außerdem steht die Behauptung des Aristoteles im Widerspruch zur Erfahrung, da sich leicht beobachten lässt, dass z.B. ein geschleuderter Stein sich gerade in der Mitte seiner Flugbahn mit der geringsten Geschwindigkeit bewegt. Bereits die antiken Kommentatoren haben deshalb den nicht einfachen Versuch unternommen, die Aussage des Aristoteles befriedigend zu erklären. So schlug insbesondere Alexander von Aphrodisias vor, dass nach Meinung des Aristoteles die Bewegung des Geschosses in ihrer Gesamtheit als horizontal verlaufend zu betrachten sei und damit „mitten" [ἀνὰ μέσον] zwischen der naturgemäßen und der naturwidrigen Bewegung liege, da jeder Körper sich naturgemäß entweder nach oben (das Leichte) oder nach unten (das Schwere) bewege (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 423, 37–424, 16). Allerdings erweist sich eine solche Interpretation, so geistreich sie auch ist, als unzutreffend, da die Argumentation des Aristoteles auf der Herstellung einer Parallele zwischen den drei dargelegten Fällen beruht und im vorliegenden Kontext ἀνὰ μέσον allein den Mittelpunkt der Flugbahn eines geschleuderten Objekts meinen kann: Diese „Mitte" [μέσον] wird dem Ausgangspunkt und dem Endpunkt der Bewegung gegenübergestellt, nicht den äußersten Orten der naturgemäßen und naturwidrigen Bewegungen (vgl. Guthrie, *ad loc.*).

Plausibler ist die Deutung Moraux', derzufolge Aristoteles hier nicht an schwere Körper denkt, die nach oben geschleudert werden und dann wieder

zu Boden fallen, sondern an solche, die *nach unten* geschleudert werden. In solchen Fällen ist die naturgemäße Bewegung, die sich dem Gewicht verdankt, beim Abflug sehr gering, während die naturwidrige Bewegung, die durch den Wurf zustandekommt, bei der Ankunft nicht mehr existiert. Nach Aristoteles' Rechnung würden sich dann die naturgemäße und die naturwidrige Bewegung um die Mitte des Fluges herum addieren, was dazu führte, dass die Geschwindigkeit des Körpers ihren Höhepunkt erreicht (Aristoteles betrachtet den Fall, dass die naturgemäße Bewegung durch eine äußere Krafteinwirkung beschleunigt wird, in Γ 2, 301 b 20–21). Vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*: „Il se pourrait qu'Aristote pense, non à des corps pesants lancés vers le haut et retombant ensuite, mais à des corps pesants projetés vers le bas: il considérerait alors que le mouvement naturel, dû à la pesanteur, est très faible au départ, et que le mouvement contraint, dû au lancement, n'existe plus à l'arrivée; c'est vers le milieu de la course que s'additionneraient mouvement contraint et mouvement naturel et que, par conséquent, la vitesse serait la plus grande." Guthrie hingegen bezeichnet es als sehr verlockend – „if it were permissible to alter texts simply to suit the sense which the passage seems to require" (*ad loc.*) – in 288 a 20 und 22 ἀμφότερα anstelle von ἀνὰ μέσον zu lesen: Aristoteles würde dann behaupten, dass die geschleuderten Objekte zwei Höhepunkte der Bewegung erreichen, da ihre Bewegung die Zusammenwirkung einer naturwidrigen und einer naturgemäßen Bewegung ist.

88 a 34 „Es ist ja bewiesen worden": Vgl. A 2–3.

88 b 4–6 „Da nun das Bewegte sich nicht verändert, obgleich es doch ein Körper ist, kann auch das Bewegende, das ja unkörperlich ist, sich nicht verändern": Dies ist eine der wenigen Stellen von *De caelo*, an denen Aristoteles explizit zwischen dem ersten Bewegenden, das unkörperlich [ἀσώματον] ist, und dem Bewegten, das dagegen körperlich ist, unterscheidet. Dass das erste Bewegende unkörperlich ist, wird von Aristoteles in *Phys.*, Θ 10, 267 a 21–b 26 bewiesen: „Da also die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Bewegung in der Welt feststeht und diese kontinuierliche Bewegung wahrhaft Einheit besitzt, da weiterhin diese einheitliche Bewegung Prozess einer Ausdehnungsgröße sein muss – denn was keine Ausdehnungsgröße ist, kann keine Bewegung erfahren –, und zwar einer einzigen, und da diese Bewegung das Werk einer einzigen Prozessquelle sein muss – denn sonst besäße sie nicht Kontinuität und stellte bloß eine, und zwar diskontinuierliche, Folge von Bewegungen dar –, so steht also hinsichtlich der Prozessquelle fest, dass, so gewiss sie eine einzige ist, für sie nur die Alternative bleibt, in ihrem Wirken entweder auch selbst Bewegung zu erfahren oder aber prozessfrei zu bleiben. Nimmt man nun an, dass sie dabei selbst auch eine

Bewegung erfahre, so besagt das die Notwendigkeit, dass sie die Bewegung des von ihr bewegten Gegenstands mitmachen und also selbst Prozessualität an sich haben muss, und gleichzeitig auch, dass es einen weiteren Gegenstand geben muss, durch den sie diese ihre Bewegung verliehen erhält (ein Verhältnis, das sich ins Unendliche fortsetzen würde), so dass man also die Reihe vielmehr als abgeschlossen denken muss mit einem Glied, für das ein Prozessfreies als Quelle der Bewegung fungiert. (...) Kontinuität besitzt nur ein Prozess, der zu seiner Quelle ein Prozessfreies hat. (...) Nach all diesen Klärungen besteht kein Zweifel mehr, dass jener Gegenstand, der gleichzeitig die Urquelle aller Prozessualität und selbst prozessfrei ist, keinerlei Ausdehnungsgröße besitzen kann. (...) Nun bewirkt (...) die Urquelle aller Prozessualität eine ewige Bewegung, durch alle unendlich lange Zeit hindurch. So ist denn also kein Zweifel darüber, dass sie unteilbar [ἀδιαίρετον], teillos [ἀμερές] und ohne Ausdehnungsgröße ist [οὐδὲν ἔχον μέγεθος]." (dt. Übers. zit.).

88 b 18 „In der Tat nimmt keiner ihrer Teile den Raum ein, der ihm eigen ist": Die einem Lebewesen eigene Fähigkeit besteht darin, den Körper in Richtungen zu bewegen, die für diesen als Körper naturwidrig sind (vgl. Anm. zu A 7, 75 b 26).

88 b 26–27 „dann muss sie notwendig im Verlauf eines unbegrenzten Zeitraums nachlassen": Wenn die vorausgegangene Beschleunigung in einer unbegrenzten Zeit stattgefunden hat, wird auch das Nachlassen ebensolange dauern. Die beiden Vorgänge müssen nämlich der ‚Quantität' nach einander spiegelbildlich entsprechen.

Kapitel 7 – Natur der Gestirne (289 a 11–35)

Inhalt: Aristoteles stellt sich die Frage nach dem Wesen und der Zusammensetzung der Gestirne. Diese bestehen aus dem fünften Element, innerhalb dessen sie sich bewegen, und nicht, wie einige meinen, aus Feuer. Daraus ergibt sich eine Schwierigkeit: Aus welchem Grund strahlen sie Licht und, wenigstens die Sonne, auch Wärme aus? Das Licht und die Wärme, so die Antwort des Aristoteles, entstehen aus der darunter befindlichen Luft, die sich infolge der Reibung, welche die Bewegung der Gestirne erzeugt, entzündet.

289 a 24–25 „die Bleikugeln schmelzen": Es handelt sich hierbei um eine in der Antike weitverbreitete Vorstellung. Vgl. z.B. Lucr., *De rer. nat.*, VI,

178–179: „(...) plumbea vero / glans etiam longo cursu volvenda liquescit" und *ibid.*, 306–306: „non alia longe ratione ac plumbea saepe / fervida fit glans in cursu, cum multa rigoris / corpora dimittens ignem concepit in auris"; Virg., *Aen.*, IX, 588–589: „(...) liquefacto tempora plumbo / diffidit (...)"; Sen., *Nat. Quaest.*, II, 57, 2: „sic liquescit excussa glans funda et adtritu aeris velut igne distillat"; Ovid., *Met.*, II, 727–729: „non secus exarsit, quam cum Balearica plumbum / funda iacit: volat illud et incandescit eundo, / et quos non habuit, sub nubibus invenit ignes" und *ibid.*, XIV, 825–826: „(...) ceu lata plumbea funda / missa solet medio glans intabescere caelo"; Lucan., *Phars.*, VII, 513: „(...) et calido liquefactae pondere glandes".

89 a 29 „sie selbst sich nicht entzünden": In der Tat kann das Element, aus dem diese Körper und die Himmelssphären bestehen, d.h. der Äther, sich in keines der anderen Elemente – z.B. das Feuer – verwandeln, da es keinem davon entgegengesetzt ist.

89 a 31–32 „und dies ist vor allem dort der Fall, wo die Sonne befestigt ist": In *Meteorol.*, A 3, 341 a 19–23 wird ausgeführt, dass die Bewegung der Sonne, die zugleich schnell und erdnahe ist, eine wahrnehmbare Wärme erzeugt, anders als die Bewegung der Sterne, die schnell aber entfernt, und diejenige des Mondes, die nahe aber langsam ist: „Was nun Tageswärme und Hitze betrifft, so vermag sie (...) der Umschwung der Sonne allein zu bewirken. Denn nötig ist eine rasche und nicht ferne Bewegung; nun ist die der Gestirne rasch, aber ferne, die des Mondes zwar tief unten (= erdnah), aber langsam. Der Sonnenbahn aber sind die beiden notwendigen Merkmale in hinreichendem Maße eigen." (dt. Übers. zit.).

Kapitel 8 – Bewegung der Gestirne (289 b 1–290 b 11)

Inhalt: Die Gestirne bewegen sich nicht von alleine, sondern infolge der Bewegung der Sphären, an denen sie befestigt sind. Um dies zu beweisen, geht Aristoteles von der Beobachtung aus, dass die Gestirne ebenso wie der Himmel insgesamt ihre Position uns gegenüber verändern. Hierfür lassen sich vier Erklärungen anführen. (Aristoteles spricht, wenn er sich hier auf den Himmel bezieht, stets von ‚Kreisen' [κύκλοι], weil es ihm darum geht, eine Unterscheidung zwischen den Bahnen zu treffen, die die Gestirne in den verschiedenen Abschnitten des Himmels durchlaufen.)

(*a*) Sowohl die Gestirne als auch der Himmel befinden sich im Ruhezustand. Diese Hypothese wird jedoch zurückgewiesen, weil sie nicht mit der Theorie einer unbeweglichen Erde zusammenpasst: „Wir wollen aber als

Grundsatz annehmen, dass die Erde ruht“ [τὴν δὲ γῆν ὑποκείσθω ἠρεμεῖν – 289 b 5–6].

(*b*) Sowohl die Gestirne als auch der Himmel bewegen sich und tun dies unabhängig voneinander. Allerdings – so der Einwand des Aristoteles – ist es äußerst unwahrscheinlich, dass die Geschwindigkeiten von Gestirnen, die in Kreisen unterschiedlichen Umfangs rotieren (und zwar je nachdem, wie weit sie von den Polen der Sphäre entfernt sind), gerade in einer so vollkommener Weise verteilt sind, dass diese allsamt ihren Umlauf in exakt derselben Zeit vollbringen, die der Zeit entspricht, welche ihre Kreise dafür benötigen.

(*c*) Die Himmelssphäre ist unbeweglich, und die Gestirne bewegen sich von alleine. Gegen diese Hypothese lässt sich jedoch derselbe Einwand erheben wie gegen (*b*).

(*d*) Damit verbleibt lediglich eine einzige Hypothese, die mit den Tatsachen in Einklang stehen kann: Die Himmelssphäre bewegt sich von alleine und transportiert dabei die Gestirne, die ihrerseits „ruhen und von den Kreisen, an denen sie befestigt sind, bewegt werden“ (289 b 32–33). Zur Stützung dieser These führt Aristoteles zwei zusätzliche Argumente an. (α) Die Gestirne haben Kugelgestalt. Nun sind nur zwei Arten der Bewegung kugelförmigen Körpern eigen: nämlich das Rollen und das Kreisen um eine Achse. Die Gestirne führen jedoch, wie die Beobachtung lehrt, keine der beiden Bewegungen aus. Da sie also nicht die ihnen eigene Bewegung vollziehen, bewegen sie sich nicht von alleine. (β) Die Gestirne besitzen keinerlei Bewegungsorgan, welches denen der Lebewesen ähnlich wäre, die sich von alleine im Raum bewegen. In der Tat ist die Kugelform, da sie glatt ist und keine Vorsprünge besitzt, diejenige, die der Gestalt der zu einer eigenen Bewegung fähigen Lebewesen am unähnlichsten und am wenigsten zur Fortbewegung geeignet ist. Und es ist gewiss kein Zufall, dass die Natur allen Gestirnen eine solche Gestalt verliehen hat: Es scheint vielmehr, als hätte sie ihnen mit Absicht jedwedes zur Fortbewegung passende Organ vorenthalten, weil sie nicht dazu bestimmt sind, sich von alleine im Raum zu bewegen. In gleicher Weise ist der Himmel insgesamt mit einer Kugelgestalt versehen worden, da die Kugel diejenige Form ist, welche am besten zur Drehung um sich selbst befähigt ist, und der Himmel eben dazu bestimmt ist, stets am selben Ort zu rotieren.

289 b 1–2 „sowohl die Gestirne (…), als auch der Himmel insgesamt“: Nach Simplikios bezieht sich Aristoteles hier ausschließlich auf die Fixsterne und auf den äußersten Himmel (vgl. *In de caelo*, 444, 27–31). Allerdings bezeichnet der Ausdruck ἄστρα in *De caelo* gewöhnlich nicht nur die Fixsterne, sondern auch die Planeten, und es ist sehr wahrscheinlich, dass er auch an dieser Stelle diese weitere Bedeutung hat (vgl. Prantl, *ad loc.*).

89 b 7 ff.: Der Gedankengang, dessen sich Aristoteles bedient, um nachzuweisen, dass die Gestirne von den jeweiligen Kreisen bewegt werden, geht von der Beobachtung der Bewegung der Fixsterne aus. Diejenigen, die dem Pol nahe sind, durchlaufen an einem Tag einen kleineren Kreis als den, welchen in derselben Zeit die Sterne, die sich auf dem Himmelsäquator oder in seiner Nähe befinden, beschreiben. Daher ist die Geschwindigkeit der ersteren geringer als die der letzteren: Allgemein gesagt, steht die Geschwindigkeit der Sterne in einem Verhältnis direkter Proportionalität zur Größe der jeweiligen Kreise. Daraus folgt, dass die Sterne sich nicht von selbst und ein jeder für sich bewegen, und dass sie an der Himmelssphäre befestigt sind, die ihren Umlauf im Laufe eines Tages zurücklegt.

89 b 29–30 „die äußeren (Gestirne)“: Wie Moraux bemerkt (vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*), meint der Ausdruck τὰ ἔξω nicht die Fixsterne im Allgemeinen, im Gegensatz zu den Planeten – die weiter „im Inneren“ wären –, sondern bezieht sich speziell auf die Fixsterne, die sich in der Nähe des Himmelsäquators befinden. Diese sind nämlich, da sie von der Achse der Welt weiter entfernt sind als diejenigen, die nahe den Polen liegen, weiter „außerhalb“ (auf derselben konzeptuellen Grundlage erklärt Aristoteles, dass die Sonne „herannaht“, wenn sie im Sommer hoch am Himmel, d.h. dem Pol näher als während der anderen Jahreszeiten, steht: vgl. 289 a 32 unten, wie auch *Meteorol.*, B 5, 362 a 20–26; 363 a 14, etc.).

90 a 21–24: In diesem Passus beruft sich Aristoteles auf die Theorie, wonach die Sicht durch Strahlen, die vom Auge ausgehen, entstehe (vgl. Plat., *Men.*, 76 c–d und Arist., *Top.*, A 14, 105 b 6). Wie Stocks bemerkt: “The term ὄψις (= visual ray) belongs to pre-Aristotelian psychology. (...) Aristotle’s use of it here and elsewhere (...) seems to commit him ‘to the view that the eye sees by rays issuing from a native fire within it’ (...). But his own argument, when dealing with vision, is to the contrary effect. (...) Aristotle must be supposed here to be adopting popular or Platonic terminology.” (*ad loc.*). Mit der Auffassung, dass die Sterne in Wirklichkeit nicht rollen, widerspricht Aristoteles Platon. Vgl. *Tim.*, 40 a–b: „Die Gattung des Göttlichen [= die Gestirne] gestaltete [der Demiurg] größtenteils aus Feuer, damit sie am glänzendsten sei und den schönsten Anblick gewähre, machte sie, Ähnlichkeit mit dem Weltall ihr zu verleihen, wohlgerundet (...). Jedem verlieh er aber eine zwiefache Bewegung, die eine gleichmäßig und auf derselben Stelle (...), die andere aber fortschreitend (...).“ (dt. Übers. zit.).

90 a 26–27 „vom Mond jedoch sehen wir stets sein sogenanntes ‚Antlitz‘“: Folglich „rollt“ [κυλίεται] der Mond nicht in dem Sinne, in welchem Aristoteles den Ausdruck jetzt gebraucht, wenn er auch offensichtlich bei jeder

Drehung um die Erde eine Rotation um die eigene Achse vollführt. Vgl. die Erklärung von Th. Heath: „It has been commonly remarked that Aristotle draws a curious inference from the fact that the moon has one side always turned to us, namely that the moon does not *rotate* about its own axis, whereas the inference should be the very opposite. But this is, I think, a somewhat misleading statement of the case and less than just to Aristotle. What he says is that the moon does not turn round in the sense of *rolling along*; and this is clear enough because, if it rolled along a certain path, it would roll once round while describing a length equal to 3 · 1416 times its diameter, but it manifestly does not do this. But Aristotle does not say that the moon does not *rotate*; he does not, it is true, say that it does rotate either, but his hypothesis that it is fixed in a sphere concentric with the earth has the effect of keeping one side of the moon always turned towards us, and therefore *incidentally* giving it a rotation in the proper period, namely that of its revolution round the earth." (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 235).

90 b 4–5 „ist aber für die vorwärts gerichtete (Bewegung) am wenigsten geeignet": Hierin liegt ein weiterer Gegensatz zu Platon, nach dem nicht die Kugel, sondern der Würfel die für die Vorwärtsbewegung am wenigsten geeignete Gestalt ist (vgl. *Tim.*, 55 d–e).

Kapitel 9 – Die Harmonie der Gestirne (290 b 12–291 a 28)

Inhalt: In diesem Kapitel (*1*) erläutert Aristoteles die pythagoreische Theorie von der Sphärenharmonie und (*2*) widerlegt sie.

(*1*) Die fragliche Theorie beruht auf zwei Grundannahmen: (*a*) Die Bewegung geht notwendigerweise mit dem Klang einher, und der durch die Bewegung der Gestirne erzeugte Klang muss in einem Verhältnis zu ihrem Umfang und ihrer Geschwindigkeit stehe schen den Planeten und der Fixsternsphäre bewirken, dass die Verhältnisse zwischen den unterschiedlichen Geschwindigkeiten denen zwischen den Akkorden der Musik entsprechen: Demzufolge soll der von den Gestirnen erzeugte Klang harmonisch sein. Auf den Einwand, dass man diese himmlische Musik ja nicht höre, erwidern die Vertreter der Theorie Folgendes: Wir können nicht erwarten, einen Klang zu bemerken, den wir seit unserer Geburt hören und der seitdem ununterbrochen fortdauert. In der Tat wird ein Geräusch nur durch den Kontrast wahrnehmbar, der mit den Zwischenräumen der Stille entsteht.

(*2*) Die Widerlegung untergliedert sich in zwei Argumente. (α) Ein noch gewichtigerer Einwand als der, dass wir den fraglichen Klang nicht bemerken, besteht darin, dass die sehr lauten Geräusche zerstörerische Wirkung besitzen (beispielsweise kann das Tosen des Donners Steine zerbrechen).

Daher hätte ein so mächtiges Geräusch wie dasjenige, welches wir Körpern von dem Umfang der Gestirne zuschreiben müssten, schon längst alles, was sich auf der Erde befindet, zertrümmert und zerstört. (β) Der Grund, weshalb die Pythagoreer die Theorie der Sphärenharmonie entwickelt haben, bestand darin, dass es ihnen schwer fiel einzuräumen, dass gewaltige Körper wie die Gestirne sich bewegen könnten, ohne irgendein Geräusch zu erzeugen. Diese Schwierigkeit lässt sich aber beheben, sobald man erkennt, dass die Gestirne (gemäß den Ausführungen des vorangegangenen Kapitels) sich nicht von alleine innerhalb eines unbeweglichen Mediums bewegen. Im Allgemeinen ist es die Reibung, die das Geräusch erzeugt. Doch die Gestirne werden ohne eigenes Zutun von ihren rotierenden Sphären transportiert, so dass ihre Bewegung mit der eines Bootes verglichen werden kann, das von der Strömung getragen wird.

290 b 12 ff.: Zur pythagoreischen Theorie von der Sphärenharmonie sind die Untersuchungen und Erläuterungen von Thomas Heath grundlegend. Sie seien hier zitiert: "Of the 'harmony of the spheres' there are many divergent accounts (...). The original form of the theory of the 'harmony of the spheres' no doubt had reference to the seven planets only (including in that term the sun and moon), the seven planets being supposed, by reason of their several motions, to give out notes corresponding to the notes of the Heptachord (...). Aristotle, however, clearly implies that in the harmony of the Pythagoreans whom he knew the sphere of the fixed stars took part (...). Consequently eight notes are implied: and accordingly we find Plato (in *Republic* X) including in his harmony eight notes produced by the sphere of the fixed stars and by the seven planets respectively, and corresponding to the Octachord, the eight-stringed lyre which had been invented in the meantime. The old theory being that all the heavenly bodies revolved in the same direction from east to west, only the planets revolved more slowly, their speeds diminishing in the order of their distances from the sphere of the fixed stars, which rotates once in about 24 hours, it would follow that Saturn, being the nearest to the said sphere, would be supposed to move the most quickly; Jupiter, being next, would be the next quickest; Mars would come next, and so on; while the moon, being the innermost, would be the slowest; on this view, therefore, the note of Saturn would be the highest (νήτη), that of Jupiter next, and so on, that of the moon being the lowest (ὑπάτη); and the speeds determining this order are *absolute* speeds in space. (...) Now Plato says in the Myth of Er that eight different notes forming a harmony are given out by the Sirens seated on the eight whorls of the Spindle, which represent the sphere of the fixed stars and the sevens planets, and that, while all the seven inner whorls (representing the planets) are car-

ried round bodily in the revolution of the outermost whorl (representing the sphere or circle of the fixed stars), each of the seven inner whorls has a slow independent movement of its own in a sense opposite to that of the movement of the whole, the second whorl starting from the outside (the first of the seven inner ones) which represents Saturn having the slowest movement, the third representing Jupiter the next faster, the fourth representing Mars the next faster, the fifth, sixth, and seventh, which represent Mercury, Venus, and the Sun respectively and which go 'together' (i.e. have the same angular speed) the fastest but one, and the eighth representing the moon the fastest of all. Plato, therefore, while speaking of *absolute* angular speed in the case of the circle of the fixed stars, refers to the *relative* speed in the case of the seven planets. To get the order of his tones therefore we must turn the relative speeds of the planets into absolute speeds by subtracting them respectively from the speed of the circle of the fixed stars, and the order of their respective notes is then as follows:

Circle of fixed stars ... highest note (νήτη)
Saturn
Jupiter
Mars
Mercury
Venus
Sun
Moon .... lowest note (ὑπάτη).

(...) It is true, as Martin observes, that the sounding by the planets of all the notes of an octave at once would produce no 'harmony' in our sense of the word; but the Pythagoreans would not have been deterred by this consideration from putting forward their fanciful view." (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 105–115).

90 b 21–22 „aufgrund der Abstände“: Es ist nicht bekannt, wie die Verfechter der Theorie der Sphärenharmonie zumindest vor Platon die relativen Entfernungen zwischen Planeten und Fixsternen einschätzten. Übrigens liefert auch Platon selbst, als er im zehnten Buch der *Politeia* von der Breite der Spindelhalter über die Spindel der Notwendigkeit spricht, um damit die Distanzen zwischen den Planeten zu verdeutlichen (vgl. *Resp.*, X, 616 e: vgl. Einleitung, Teil IV, § 9.2.1, oben), keinerlei Schätzung ihrer Größenrelationen. Vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 163 f., F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, London 1956, S. 79 sowie J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler* [Tit. der Erstausg. (1906): *History of the Planetary Systems from Thales to Kepler*], hrsg. v. W. H. Stahl, New York ^{2}1953, S. 58–60.

Kapitel 10 – Die Anordnung der Gestirne (291 a 29–b 10)

Inhalt: Aristoteles weist darauf hin, dass die genaue Anordnung der Gestirne – d. h. ihre Position gegenüber der äußersten Sphäre (= der Sphäre der Fixsterne) und zueinander – von den Astronomen (auf deren Schriften er also verweist) in angemessener Weise behandelt worden ist. Es muss jedoch bemerkt werden, so der Philosoph, dass die Geschwindigkeit, mit der jeder Stern sich entlang der eigenen Kreisbahn bewegt, sich proportional zu seiner Distanz zur äußersten Sphäre verhält. Deren Bewegung übt nämlich einen gegenläufigen Einfluss aus, der auf die nächstgelegenen Gestirne am stärksten wirkt und nach und nach abnimmt, je weiter die Sphäre der jeweiligen Sterne entfernt ist. Auch in diesem Punkt kann auf die genaueren Ausführungen der Mathematiker verwiesen werden.

91 a 30 „da die einen früher und die anderen später sind“: Die „früheren“ [πρότερα] Sterne sind diejenigen, die der Sphäre der Fixsterne näher sind, die „späteren“ [ὕστερα] hingegen diejenigen, die von den Fixsternen weiter entfernt sind (vgl. Simpl., *In de caelo*, 470, 29–31).

Kapitel 11 – Die Kugelgestalt der Gestirne (291 b 11–23)

Inhalt: Die Gestirne besitzen eine Kugelgestalt. Es ist in der Tat nachgewiesen worden (vgl. B 8), dass sie ihre Bewegungen nicht selbst bewirken; daher muss die Natur – die ja „nichts ohne vernünftigen Grund oder umsonst tut“ [οὐδὲν ἀλόγως οὐδὲ μάτην ποιεῖ – 291 b 13–14] – ihnen die Form verliehen haben, welche für die Bewegung am wenigsten geeignet ist, und dies ist eben die der Kugel. Außerdem bezeugt sowohl die direkte Beobachtung als auch die mathematische Deduktion, dass der Mond kugelförmig ist, so dass man dies auch von allen anderen Himmelskörpern wird sagen können.

91 b 12 „Da nämlich aufgezeigt worden ist“: Vgl. B 8. Nach der Meinung von Simplikios ist ein solches Argument kreisförmig: vgl. *In de caelo*, 477, 24–478, 14. Siehe auch – unter den Modernen – J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy,* zit., S. 111: „(...) Aristotle concludes that stars have not any individual motion; and as they are spherical in form, as we can see by the phases of the moon, and he holds this form to be the least suitable for progressive motion, he first concludes from their form that they have no motion, and further on argues from their want of independent motion that they must be spherical in form!“. Wie jedoch Stocks richtig bemerkt (*ad loc.*): „the argument of c. viii is explicitly based, in respect of the spherical shape of the stars, on a premise borrowed from the opposition: see 290 a 7. Aristotle's own proof of the matter precedes ist. This argument is therefore in order.“

Kapitel 12 – Zwei Aporien (291 b 24–293 a 14)

Inhalt: Es bleiben zwei Aporien zu lösen. (*1*) Der erste Himmel, d.h. die äußerste Sphäre – diejenige, welche die Fixsterne transportiert –, besitzt eine einzige Bewegung, während den anderen himmlischen Körpern zahlreiche Bewegungen eigen sind. Es scheint jedoch keine direkte Korrelation zwischen der Anordnung der Planeten und der Komplexität und Vielfalt ihrer Bewegungen zu bestehen: Es ist also beispielsweise nicht der Fall, dass der Planet, der der ersten Ortsbewegung am nächsten ist, zwei Bewegungen ausführt, der folgende drei, usw. (Es findet in anderen Worten keine proportionale Zunahme der Unregelmäßigkeit statt: Da die Unregelmäßigkeiten in der Bewegung der Planeten auf das Zusammenwirken einer größeren oder kleineren Zahl von rotierenden konzentrischen Kugeln zurückgeführt werden, wird diese Vorstellung mit dem Begriff der „Anzahl der Bewegungen" ausgedrückt.) In der Tat haben der Mond und die Sonne weniger Bewegungen als die Planeten, die sich zwischen ihnen und der äußersten Sphäre befinden, und die Erde bewegt sich ihrerseits überhaupt nicht. (*2*) Während die erste Ortsbewegung eine unzählige Menge von Sternen transportiert, besitzt jedes der anderen Gestirne unabhängig von den anderen eine ihm eigene Bewegung.

Versucht man nun, diese Schwierigkeiten zu lösen, so muss man sich – wie Aristoteles bemerkt – einen Aspekt vor Augen halten, der bislang nicht ausreichend berücksichtigt worden ist, nämlich die Tatsache, dass die Gestirne keine trägen leblosen Massen sind; sie sind vielmehr „des Handelns und Lebens teilhaftig" [μετεχόντων ... πράξεως καὶ ζωῆς – 292 a 20–21].

(*1*) Man hat von zwei grundlegenden Prinzipien auszugehen: Zunächst ist, je näher etwas sich seinem Ziel befindet, die Zahl der Handlungen umso geringer, die es ausführen muss, um dieses Ziel zu erreichen. Zweitens ist die Wahrscheinlichkeit, dass man in etwas scheitert und infolgedessen sein Ziel nicht erreicht, umso größer, je höher die Anzahl der Zwischenstufen ist, die man von diesem Ziel trennen. Vor dem Hintergrund dieser Konzeption lassen sich die Wesen in drei Arten untergliedern: (α) Da sind zuerst die Wesen, die der Vollkommenheit nahe sind und sie daher durch eine einzige Handlung erreichen können. (β) Danach kommen diejenigen, welche von der Vollkommenheit weiter entfernt sind und zu deren Erlangung eine bestimmte Zahl von Handlungen ausführen müssen. (γ) Schließlich gibt es Dinge, die von der Vollkommenheit derart weit entfernt sind, dass für sie keine Hoffnung besteht, sie erreichen zu können: Diese bleiben daher entweder unbewegt, oder vermögen höchstens die erste oder die ersten beiden Handlungen auszuführen, die die Wesen der Art (β) nacheinander auf ihrem Weg zum letzten Ziel vollbringen. Für die Mitglieder der Gruppe (γ) stellen diese untergeordneten Etappen also keine Mittel zum Ziel dar, sondern das höchste

Ziel, welches sie zu erreichen imstande sind. Offensichtlich werden die Handlungen der Mitglieder der Klasse (α) äußerst einfach sein (es handelt sich dabei gar nur um einzige Handlung); die der Dinge von (β) sind komplex; die der Wesen, welche zur Gruppe (γ) gehören, werden schließlich (aufgrund des zuvor Gesagten) einfacher als die der Mitglieder von (β) sein. Nun gehört der erste Himmel zur Gruppe (α), die äußersten Planeten zu (β), die Sonne, der Mond und die Erde zu (γ).

(2) Die zweite Aporie wird durch zwei Argumente aufgelöst. (2a) Die äußerste Sphäre ist den übrigen an Leben und Kraft weitaus überlegen, und aus diesem Grund ist sie imstande, eine große Anzahl von Sternen zu transportieren. (2b) Jedenfalls müssen auch die anderen Sphären eine beträchtliche Tätigkeit vollbringen. Denn jeder Planet wird von der innersten einer Reihe konzentrischer Sphären transportiert, die in unterschiedliche Richtungen kreisen: Jede von diesen überträgt ihre Bewegung auf die darunter befindliche. Und da die Sphären stofflich sind, muss jede Sphäre innerhalb dieses Systems, ausgenommen diejenige, an welcher der Planet befestigt ist, außer sich selbst auch eine oder mehrere andere Sphären bewegen (darunter die, welche den Planeten transportiert). Eine solche Anstrengung würde die Kräfte der fraglichen Sphären übersteigen, wenn sich in der innersten Sphäre, zu deren Bewegung alle anderen beitragen, mehr als ein einziges Gestirn befände.

92 a 3–6: Die Geschwindigkeit, mit der der Mond sich von Westen nach Osten bewegt, ist höher als die des Mars. Aristoteles berichtet, er habe selbst beobachtet, wie der Planet zuerst von der dunklen Seite des Mondes verdeckt wurde und dann auf der erleuchteten Seite wieder auftauchte: Der Mond befand sich also in seinem ersten Viertel. Aus dieser Marsverfinsterung wurde offenkundig, dass der Mond der Erde näher ist als der Mars: Um ihn in besagter Weise zu verdecken, musste der Mond nämlich aus Sicht des Betrachters darunter vorüberziehen [ὑπελθοῦσαν: 292 a 4], d.h. im Raum zwischen Mars und Erde. Kepler berechnete, dass das Datum des von Aristoteles beschriebenen Ereignisses der 4. April 357 v. Chr. gewesen sei (vgl. Keplers *Astronomia Nova*, Prag 1609, S. 323: „Inveni, longissima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitae Aristotelis, non potuisse esse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante CHRISTI vulgarem epocham CCCLVII, cum Aristoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio constat.“). In späterer Zeit wurde die Erscheinung jedoch auf den 4. Mai 357 v. Chr., auf ungefähr neun Uhr abends athenischer Zeit, datiert.

92 a 29–30 „So ist es etwa unmöglich, beim Würfeln zehntausendmal den Chioswurf zu erreichen, während dies leicht ein- oder zweimal (geschehen kann)": Im Würfelspiel wurde der beste Wurf, der sechs Punkte einbrachte, gewöhnlich als „Koswurf" [Κῷος] bezeichnet, der schlechtere hingegen, der nur einen Punkt wert war, als „Hund" [Κύων] oder „Chioswurf" [Κίος]: vgl. Prantl, *ad loc.* Pollux (IX, 7, 99) weist jedoch darauf hin, dass diese Bezeichnungen nicht allgemein gebräuchlich waren: Einige nannten den Wurf, der sechs Punkte einbrachte, „Chioswurf". Aristoteles folgt diesem Sprachgebrauch. In einigen Manuskripten findet sich die Lesart Κῴους, doch handelt es sich hier höchstwahrscheinlich, wie Moraux richtig annimmt (vgl. Aristote, *Du ciel, ad loc.*), um eine gelehrte Korrektur („une correction érudite"). Dazu auch Simpl., *In de caelo*, 483, 7–21.

92 b 1 ff.: Aristoteles konstruiert hier einen komplexen Parallelismus zwischen den Himmelskörpern und den Lebewesen, die die Erde bewohnen. Er lässt sich folgendermaßen schematisieren.

Zuerst (A) ist auf die Existenz von einem Wesen hinzuweisen, der außerhalb des Vergleichs liegt: Dies ist der erste Beweger, d.h. das, „was sich im besten Zustand befindet" und daher keine Handlung auszuführen braucht.

Auch das zweite Wesen (B) geht nicht in den Parallelismus ein: Es handelt sich dabei um den ersten Himmel, dem eine einzige einfache Bewegung ausreicht, um die Vollkommenheit zu erreichen.

Darauf folgen (C) die Planeten, die zahlreiche Bewegungen vollführen und als deren Analogon unter den irdischen Lebewesen der Mensch betrachtet werden kann: Sowohl die ersteren als auch der letztere führen vielfache und komplexe Handlungen aus, da sie die Vollkommenheit auf unterschiedlichen Wegen und über verschiedene Stufen erreichen.

Schließlich (D) gibt es die Sonne, den Mond und die Erde, als deren Entsprechung die Tiere und Pflanzen gelten können: Sie vollbringen eine geringe Zahl einfacher Handlungen oder gar keine Handlungen, da sie keine Möglichkeit besitzen, die Vollkommenheit zu erreichen, und sich mit Gütern begnügen müssen, die ihnen eher zugänglich sind. Dazu vgl. A. Jori, *Der Kosmos als Lebewesen. Einige Probleme und Lösungen des ‚astronomischen Vitalismus' in Aristoteles, „De caelo"*, in: J. Althoff, B. Herzhoff und G. Wöhrle (Hrsg.), *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption*, Bd. XII, Trier 2002, S. 69–86, hier S. 79 ff.

92 b 9 „wie es auch beim Menschen der Fall ist": Auf den ersten Blick steht diese Bemerkung im Gegensatz zu dem, was Aristoteles in 292 b 2–4 hinsichtlich der Korrelation zwischen der Vielzahl menschlicher Handlungen und der Vielfalt an Gütern, die zu erreichen sich der Mensch vornehmen kann, sagt. Doch der Widerspruch erweist sich als nur scheinbar, wenn man

bedenkt, dass etwas ein Gut an sich sein und *zugleich* ein Mittel darstellen kann, um ein höheres Gut zu erreichen. In diesem Zusammenhang sind die Reflexionen des Aristoteles in *Eth. Nic.*, A 6, 1096 b 14–19 erleuchtend: „Indem wir nunmehr die Güter an sich von dem bloß Zweckdienlichen trennen, wollen wir untersuchen, ob die ersteren im Sinne einer einzigen ‚Idee' zusammengefasst werden können. Welche Güter können wir aber als Güter an sich ansetzen? Sind das solche, die man auch dann erstrebt, wenn sie von anderen isoliert sind [ἢ ὅσα καὶ μονούμενα διώκεται], z.B. das Erkennen, das Sehen, gewisse Arten von Lust und Ehre? Wenn wir diese gelegentlich auch um anderer Zwecke willen erstreben, so wird man sie ja doch zu den Gütern an sich rechnen [ταῦτα γὰρ εἰ καὶ δι' ἄλλο τι διώκομεν, ὅμως τῶν καθ' αὑτὰ ἀγαθῶν θείη τις ἄν]." (dt. Übers. v. F. Dirlmeier, in: Aristoteles, *Nikomachische Ethik* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 6], Berlin [10]1999). Im fraglichen Passus von *De caelo* legt Aristoteles dar, dass, obgleich der Mensch mittels einer Vielzahl von Handlungen zahlreichen Zielen entgegenstreben kann, die mit Recht als Güter an sich bezeichnet werden können (es ist ja gerade die besagte Vielfalt an untergeordneten Gütern, die den Menschen von den Lebewesen niedrigeren Ranges unterscheidet), diese nichtsdestotrotz doch nicht das höchste Gut darstellen, nach dem er trachten kann: Dieses höchste Gut (nämlich die θεωρία) ist in der Tat einzigartig.

92 b 21–22 „vermögen das göttlichste Prinzip nur bis zu einem gewissen Grade zu erreichen": Die Bedeutung dieser Aussage lässt sich mit Blick auf den vorangegangenen Passus erhellen, wo Aristoteles bemerkt hat: „Es ist jedoch für alle bei weitem das Beste, das erstgenannte Ziel zu erreichen; schafft man dies nicht, dann wird (das jeweils Erreichte) umso besser [ἄμεινον] sein, je näher es dem Allerbesten [τοῦ ἀρίστου] ist." (292 b 17–19). Im Wesentlichen können alle Wesen dem göttlichen Prinzip entgegenstreben; allerdings gelingt es nur einigen, das Allerbeste vollkommen zu erreichen, während andere, wie die Erde und die Körper in ihrer Nähe, dazu nicht imstande sind.

93 a 5–10: Aristoteles betrachtet die scheinbare Bewegung eines jeden Planeten als die Resultante der Bewegungen mehrerer konzentrischer Sphären, deren Rotationsachsen nicht identisch sind: Der Planet ist auf dem Äquator der innersten Sphäre dieses Systems befestigt. Diese Sphäre, die hier als „die letzte" [ἡ τελευταία] bezeichnet wird, besitzt daher außer der ihr eigenen Bewegung auch die Bewegungen, welche die äußeren Sphären auf sie übertragen (vgl. Einleitung, Teil IV, § 11, oben).

Kapitel 13 – Theorien bezüglich der Erde (293 a 15–296 a 23)

Inhalt: Aristoteles befasst sich nun mit der Erde, ihrer Lage und ihrer Gestalt; korrelativ dazu geht er der Frage nach, ob sie ruht oder sich bewegt. Zuallererst betrachtet er die früheren Theorien.

(*A*) Was die Lage der Erde betrifft, so meinen die Pythagoreer, dass sie wie ein Planet um den Mittelpunkt des Universums kreise, welchen das Feuer einnehme; sie glauben darüberhinaus an die Existenz einer „Gegenerde" [Ἀντίχθων], welche der Erde entgegengesetzt sei und ebenfalls um den Mittelpunkt kreise. Einige räumen die Möglichkeit ein, dass mehrere derartige Körper existierten, was die größere Häufigkeit von Mondfinsternissen gegenüber Sonnenfinsternissen erklären würde. Auf den Einwand, wonach die exzentrische Lage der Erde es unmöglich machen müsste, dass uns die Phänomene (wie sie es tatsächlich tun) so erscheinen, als liege die Erde im Zentrum, erwidern sie, dass auch im Rahmen der geozentrischen Theorie die Oberfläche der Erde, von der aus wir die Himmelserscheinungen beobachten, sich nicht im Zentrum befindet, sondern soweit davon entfernt ist, wie sich der Erdradius erstreckt; allerdings wird diese Exzentrizität nicht wahrgenommen. Neben diesen sind einige (nicht genauer genannte) Denker zu erwähnen, die die zentrale Stellung im Universum dem Feuer zuschreiben, und zwar aufgrund der Überlegung, dass dieses Element ehrwürdiger sei als die Erde und das Zentrum als Grenze den ehrwürdigsten Ort darstelle. Die Pythagoreer sind ihrerseits der Auffassung, dass der Mittelpunkt, da er der wichtigste Ort des Universums sei, einer Bewachung bedürfe, und daher nennen sie das Feuer, welches sich, wie sie meinen, dort befindet, „die Wache des Zeus" [Διὸς φυλακήν – 293 b 3]: Offensichtlich übersehen sie, so Aristoteles, die Möglichkeit, dass der geometrische und der tatsächliche Mittelpunkt nicht zusammenfallen. Andere wiederum behaupten unter Berufung auf den platonischen *Timaios*, dass die Erde sich im Zentrum befinde, sich aber „um die Achse, welche sich durch das All erstreckt" (293 b 31–32), drehe.

(*B*) Was die Gestalt der Erde angeht, so meinen einige, dass diese kugelförmig sei, andere bezeichnen sie als flach und einer Pauke ähnlich [τυμπανοειδής]. Letztere führen als Beweis die gerade Schnittlinie an, welche die Erde bei Auf- und Untergang der Sonne aufweist. Es handelt sich dabei jedoch, so Aristoteles, um ein trügerisches Argument, da es die unermesslichen Umfang der Erde sowie ihre Entfernung von der Sonne zu berücksichtigen gilt.

(*C*) Um die Unbewegtheit der Erde zu erklären, (*a*) stellen einige, wie etwa Xenophanes, die Vermutung an, dass diese sich unbegrenzt weit nach unten hin erstrecke. (*b*) Andere, wie beispielsweise Thales, behaupten hingegen, dass sie auf dem Wasser schwimme. Gegen letztgenannte Theorie

lassen sich jedoch zwei Einwände erheben. (α) Zunächst einmal kann danach gefragt werden, worauf wiederum das Wasser ruhe, das die Erde trägt. (β) Zweitens ist festzustellen, dass das Wasser leichter als die Erde ist: In der Tat versinkt diese im Wasser, anstatt darauf zu schwimmen. (*c*) Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit führen als Begründung für die Unbewegtheit der Erde ihre flache Form an: Aufgrund dieser Gestalt drücke sie die darunter befindliche Luft herab, welche, derart eingedrückt, imstande sei, das Gewicht der Erde zu tragen, so beträchtlich dieses auch sei. Allerdings, so betont Aristoteles, ist es, um einen solchen Effekt zu erzielen, lediglich nötig, dass die Erde eine entsprechende Größe besitze, während ihre Gestalt dabei keine Rolle spielt. Außerdem, so fügt er hinzu, muss das Problem der Ruhe oder Bewegung der Erde mit einem weniger partiellen Ansatz angegangen werden: Es ist nämlich erforderlich, allgemein festzusetzen, ob die Elemente naturgemäße Bewegungen besitzen. Diese Frage ist bereits beantwortet worden (vgl. A 2–4). Und es sind eben die Ergebnisse, zu denen er zuvor gelangt ist, von denen Aristoteles bei seiner Betrachtung der Theorie des „Wirbels" [δίνη] ausgeht; nach dieser Theorie hätten sich die Elemente ursprünglich infolge der wirbelnden Bewegung des Universums zusammengeschlossen, welche die schwereren Körper zum Zentrum hin getrieben hätte. Dieser Lehre zufolge ist die Erde also durch äußere Gewalt zum Mittelpunkt gelangt und verweilt dort gleichfalls durch Gewalt. Was die Natur einer solchen Gewalt angeht, so gehen die Meinungen freilich auseinander. Einige Vertreter des „Wirbels" sehen in der Gestalt und dem Umfang der Erde den Grund für ihre Unbewegtheit (von ihnen ist bereits die Rede gewesen). (*d*) Für andere wiederum (so etwa Empedokles) ist die Gewalt, durch deren Einwirkung die Erde im Zentrum verweilt, nichts anderes als die Schnelligkeit der rotierenden Bewegung, welche der Himmel um die Erde herum ausführt. Sie vergleichen die Erde mit einem Gefäß voller Wasser, das wirbelnd gedreht wird, ohne dass die Flüssigkeit entweicht.

Die Einwände des Aristoteles sind die folgenden. (α) Sowohl der Theorie (*a*) wie auch (*d*) lässt sich die Frage entgegenhalten, wohin sich die Erde bewegte, wenn die angenommene Gewalt (die zusammengedrückte darunter liegende Luft oder die schnelle Rotation des Himmels) aufgehoben würde. Die Erde muss nämlich, wenn sie durch Gewalt im Zentrum verbleibt, eine naturgemäße Bewegung besitzen: In welche Richtung verläuft diese aber? Keine der beiden Theorien vermag auf diese Frage eine zufriedenstellende Antwort zu geben. (β) Innerhalb der Kosmologie des Empedokles gibt es nichts, was erklären könnte, weshalb sich die Erde zu der Zeit, als die Elemente durch die Wirkung des Zwistes getrennt waren, nicht bewegte (denn hinsichtlich dieses Zeitraums kann nicht der „Wirbel" als Grund angeführt werden). (γ) Der „Wirbel" kann nicht die Tatsache begründen, dass die schweren Gegenstände sich gegenwärtig auf die Erde zubewegen; dieser

nämlich gelangt gewiss nicht bis zur Erdoberfläche. (δ) Andererseits erklärt er auch nicht die Bewegung des Feuers nach oben. Ist diese Bewegung aber naturgemäß, so muss auch die Erde eine naturgemäße Bewegung besitzen. (ε) Die empedokleische Theorie setzt Schwere und Leichtigkeit voraus, denn der „Wirbel" hätte die Dinge nicht trennen können, wenn diese sich nicht bereits zwischen schweren und leichten unterschieden hätten. Doch das Schwere und das Leichte können nur in Bezug auf die natürlichen Orte unterschieden werden.

(*e*) Andere, wie etwa Anaximander, haben hingegen behauptet, dass die Erde aufgrund ihrer „Gleichmäßigkeit" [διὰ τὴν ὁμοιότητα – 295 b 11] unbewegt verweile, d.h. deshalb, weil sie, da sie sich im Zentrum befinde und daher zu jedem Punkt des Kreisumfangs des Universums im exakt gleichen Verhältnis stehe, keinen Grund habe, sich eher in die eine als in eine andere Richtung zu bewegen. Auch gegen diese Theorie erhebt Aristoteles zahlreiche Einwände. (α) Im Rahmen einer solchen Vorstellung hängt die Unbewegtheit der Erde ausschließlich von ihrer Position ab. In diesem Fall müsste man jedoch sagen, dass auch das Feuer, würde es ins Zentrum versetzt, ebenso wie die Erde dort bliebe. (β) Die Erde ruht nicht einfach unbewegt im Zentrum, sondern bewegt sich auf dieses zu. Dies bestätigt, dass nicht das Argument der „Gleichmäßigkeit", sondern die Theorie der natürlichen Orte die wahre Erklärung für ihre Unbewegtheit liefert. (γ) Die Theorie der „Gleichmäßigkeit" ist Ausdruck einer zu partiellen Sichtweise. Ihre Vertreter gehen nämlich der Frage nach, weshalb die Erde im Zentrum ruhe, fragen aber nicht danach, weshalb das Feuer am äußersten Rande verbleibt. Die Lehre von den natürlichen Orten erklärt hingegen zugleich beide Phänomene. (δ) Bei den Elementen findet sich nicht nur die Ruhe, sondern auch die Bewegung: Doch die Anhänger der fraglichen Theorie berücksichtigen letztere nicht. (ε) Gemäß dieser Theorie könnte die Erde zerbrechen und sich in alle Richtungen zugleich zerstreuen. Eine solche Bewegung (welche die des Feuers wäre, wenn dieses ins Zentrum versetzt würde) steht in der Tat in völligem Einklang mit der Lehre der „Gleichmäßigkeit": Allein die Bewegung der gesamten Erdmasse in eine einzige Richtung ist damit nicht vereinbar. Der Unterschied zwischen dem Verhalten der Erde und dem des Feuers ist also in anderer Weise zu erklären, nämlich mit Bezug auf ihre naturgemäßen Bewegungen. (ζ) Auch eine andere Bewegung wäre im Rahmen der fraglichen Theorie ganz und gar zulässig: die der Verdichtung – bzw. Kontraktion – und der Verdünnung – bzw. Expansion.

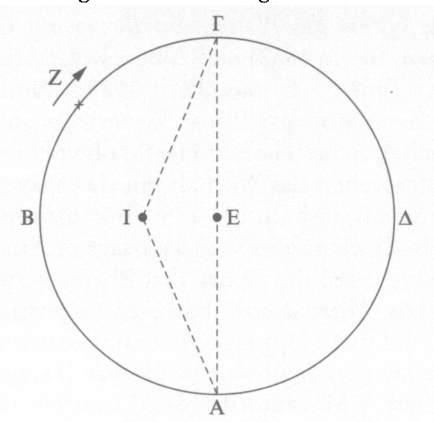
293 a 27–b 1: Cornford zieht die Möglichkeit in Betracht, dass die „vielen anderen" (293 a 27–28), von denen Aristoteles hier spricht, sich von den ‚gewöhnlichen' Pythagoreern darin unterschieden hätten, dass sie nicht die Theorie der Erdbewegung vertreten hätten, sondern die Auffassung, wonach

die Erde, obgleich sie sich im Zentrum des Kosmos befinde, in ihrem Kern Feuer trage (vgl. *Plato's Cosmology*, zit., S. 127: „It seems to be, at least, a not improbable view that the 'more genuine' Pythagoreans adhered to the primitive doctrine of a fire in the heart of the central Earth. Rejecting the Central Fire of the planetary theory, they transferred its peculiar terminology to established features of the older system."). Nach Meinung des Simplikios – der seine Informationen dem aristotelischen Traktat *De Pythagoreis* entnimmt – bildeten diese Leute nämlich eine „genuinere" [γνησιώτερον] Kategorie innerhalb der Gruppe der Pythagoreer (vgl. *In de caelo*, 512, 9–20).

93 b 6–7 „Wie jedoch auch bei den Lebewesen die Mitte des Lebewesens und die des Körpers nicht identisch sind": Aristoteles meint, dass das wirkliche Zentrum eines Tieres das Herz sei (zu dessen Lage vgl. *De part. anim.*, Γ 4, 665 b 21 und 666 b 3).

93 b 18 ff.: Es lohnt sich, daran zu erinnern, dass die scharfsinnigen Überlegungen zu dieser Stelle, die von Nikolaus von Oresme in seinem Kommentar zur Abhandlung *De caelo* dargelegt wurden (vgl. N. Oresme, *Le Livre du ciel et du monde*, zit., S. 520, 28–526, 135), die kopernikanische ‚Revolution' teilweise vorbereitet haben: vgl. M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison-London-Oxford 1959, S. 606–609.

93 b 29–30 „In der Tat gebe es auch in unserer jetzigen Lage nichts, was uns erkennen ließe, dass wir um die Hälfte des Durchmessers (vom Zentrum) entfernt sind": Aus einer theorischen Perspektive ließe sich unsere Entfernung vom Zentrum des Alls in folgender Weise erfassen. Die Geschwindigkeit der Fixsterne erschiene, obgleich sie konstant ist, einem Betrachter, der sich an einem Punkt I befindet, welcher in *ausreichend großer* Entfernung vom Zentrum des Universums E gelegen ist, als variabel – d.h. bald größer und bald geringer. Die folgende Abbildung illustriert diese Aussage:



Aus Sicht eines solchen Betrachters würde ein Stern Z, der im Laufe eines halben Tages die halbe Kreislinie ABΓ zurücklegt, in besagter Zeit eine längere Strecke durchlaufen; dagegen erschiene ihm die halbe Kreislinie ΓΔΑ, die derselbe Stern in einer gleichen Zeit zurücklegt, kürzer. In Wirklichkeit nehmen wir jedoch nichts Derartiges wahr, und der Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass die Länge des Erdradius, der uns vom Zentrum des Universums trennt, im Vergleich zur Distanz der Sterne minimal ist. In analoger Weise – so die Vertreter der Theorie, die Aristoteles hier illustriert – könnte auch die Exzentrizität der Erde nicht wahrnehmbar sein, wenn die Erde nicht weit vom Zentrum des Kosmos entfernt wäre.

93 b 30–32: Vgl. Plat., *Tim.*, 40 b–c: „(...) die Erde aber, unsere Ernährerin, befestigt [*oder, einer anderen Lesart zufolge*: ‚geballt'] an der durch das Weltall hindurchgehenden Weltachse, bildete er zur Erzeugerin und Hüterin der Nacht und des Tages, die erste und ehrwürdigste der innerhalb des Himmels erzeugten Götter." (dt. Übers. zit.). Aristoteles behauptet also, dass die Erde nach der Darstellung im *Timaios* und der Meinung einiger [ἔνιοι] sich im Zentrum befinde [κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου] und sich um die Achse des Universums „drehe und bewege" [ἴλλεσθαι καὶ κινεῖσθαι]. Bezüglich der *vexata quaestio*, die die Möglichkeit betrifft, dass Platon, zumindest in der Zeit der Abfassung des *Timaios*, die Rotation der Erde gelehrt habe, vgl. Einleitung, Anm. 105, oben. Abgesehen von der Aussage des Aristoteles, wirft der Abschnitt des *Timaios* äußerst komplexe Probleme auf. Die Handschriften präsentieren nämlich eine Variante: In den einen wird die Erde als εἱλλομένην bezeichnet, also als eng zusammengedrängt, oder – sozusagen – um die Achse der Welt gedrängt; andere hingegen nennen sie ἰλλομένην, d.h. von irgend einer Bewegung angetrieben, deren genaues Wesen zu bestimmen jedoch schwerfällt. Beide Lesarten haben in der Moderne ihre Verteidiger gefunden. (I) So übernehmen etwa August Boeckh (*Untersuchungen über das kosmische System des Platon, mit Bezug auf Gruppe's kosmische Systeme der Griechen*, Berlin 1852) und Albert Rivaud (in: Platon, *Oeuvres complètes*, Tome X: *Timée – Critias*, Paris 1925, „Notice", S. 59–63) die erstere und gehen davon aus, dass Platon keineswegs an der Unbeweglichkeit der Erde gezweifelt habe. Thomas Heath, obwohl er die Variante ἰλλομένην bevorzugt, interpretiert das Wort als mit εἱλλομένην gleichbedeutend. Vgl. *Aristarchus of Samos*, insb. S. 174-175: „It is mainly upon this passage [d.h. Plat., *Tim.* 40 b–d], combined with a passage of Aristotle alluding to it, that some writers have based the theory that Plato asserted the earth's rotation about its own axis. There is now, however, no possibility of doubt that this view is wrong, and that Plato made the earth entirely motionless in the centre of the universe. (...) It now appears that ἰλλομένην is the correct reading, although there is MS. autority for εἱλλομένην and εἰλλομένην; but

all three worlds seem to be no more than variant forms meaning the same thing (literally 'rolled'). (...) [W]hile ἰλλομένην does not exclude the idea of motion, it does not necessarily include it; and the real proof that it does not imply rotation here (but only being 'rolled round' in the sense of massed or packed round) is not the etymological consideration, but the fact that the idea of the earth rotating at all on its axis is quite inconsistent with the whole astronomical system described in the *Timaeus*."

(II) Andere, wie Grote, Burnet und Taylor, sprechen sich nicht nur für die Variante ἰλλομένην aus, sondern sind davon überzeugt, dass der *Timaios*-Passus sich auf eine Bewegung der Erde beziehe. So z.B. schreibt Taylor: „Aristotle is careful to distinguish two theories about the earth's motion. One is that it is *at* the centre and has there a motion of some kind signified by the word ἴλλεσθαι. This, he says, is what is written in the *Timaeus*. As to the kind of motion meant, he does not explain it; he merely quotes Plato's phrase, not *quite* accurately, adding κινεῖσθαι as an equivalent for the rare poetical word ἴλλεσθαι, as though he were not himself quite sure what kind of movement is intended. The second view is that all the planets revolve *round* a centre which is occupied by a 'fire' or luminary (*not*, of course, the sun), and that the earth is one of them. *This* view, he says, is held by certain Italians popularly called Pythagoreans (...). Aristotle also speaks of certain other unnamed persons who agree with the view that the earth is not *at* the centre but revolves *round* it, and he gives the argument upon which these 'others' rely, which is clearly marked off from the argument of the Pythagoreans (...), that it is 'not proper' (οὐ προσήκει) that the earth should be the central thing in the universe; such a place belongs of right to a more 'honourable' occupant. (...) I should infer (...) that Plato had consistently taught that the earth is a planet during the twenty years of Aristotle's connexion with him in the Academy, that is, from his own sixtieth year, and may have held the doctrine even earlier. (...) Aristotle held that Timaeus means to say that the earth is 'at the centre' and has there a motion indicated by the world ἰλλόμενον. (...) The sense is (...) that the earth goes 'up and down' or 'to and fro' on a track 'about the centre'. (...) We must (...) think (...) of periodical rectilinear displacements along the 'axis' of the universe in opposite senses and about the 'centre'." (*A Commentary on Plato's 'Timaeus'*, zit., S. 229–235).

Jedenfalls sind zwei Punkte sicher: Der Passus in *De caelo* beweist – wie Taylor bemerkt –, dass Aristoteles selbst in der *Timaios*-Stelle ἰλλομένην las. Es steht außerdem zweifellos fest, dass er diesen dunklen Ausdruck als geeignet betrachtete, eine Art der Bewegung zu bezeichnen. Diesbezüglich ist die Tatsache erwähnenswert, dass sich im Text des *Timaios* nur εἰλλομένην bzw. ἰλλομένην befindet; Aristoteles selbst fügt zu ἴλλεσθαι die Worte καὶ κινεῖσθαι hinzu. Sein Zitat aus Platon würde also, obwohl er seine Texttreue

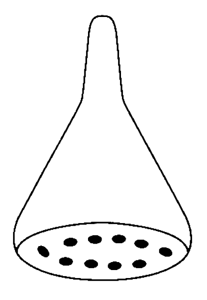
betont („wie es im *Timaios* geschrieben steht"), als ziemlich ungenau scheinen, wie noch Taylor im oben zitierten Passus hervorhebt (vgl. auch Simpl., *In de caelo*, 518, 1–8 u. 26–30). Im Wirklichkeit betrifft der Hinweis auf den genauen Wortlaut Platons jedoch nur die Wörter: „um die Achse, welche sich durch das All erstreckt", wie schon von Thomas von Aquin bemerkt wurde: „Quod autem addit, *quemadmodum in Timaeo scriptum est*, referendum est non ad id quod dictum est, *revolvi et moveri*, sed ad id quod sequitur, *quod sit super statutum polum*." (S. Thomae Aquinatis *In Aristotelis libros de Caelo et Mundo*, zit., lib. II, 1. XXI, S. 245). Zur gesamten Frage vgl. P. Moraux, „Notes sur la tradition indirecte du ‚De caelo' d'Aristote", *Hermes*, LXXXII (1954), S. 145–182, hier S. 176–178; F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 120 ff. sowie F. M. Brignoli, „La dinamica immobilità della terra nella concezione platonica dell'universo", *Giornale Italiano di Filologia*, XI (1958), S. 246–260.

94 a 9–10 „behaupten, dass (die Erde) aufgrund ihrer Ruhe diese Gestalt notwendig besitzen müsse": Vgl. 294 b 13 ff.

94 a 22 „im Unbegrenzten verwurzelt": = 21 A 47 D.-K. Vgl. fr. 21 B 28 D.-K.: γαίης μὲν τόδε πεῖρας ἄνω παρὰ ποσσὶν ὁρᾶται ἠέρι προσπλάζον, τὸ κάτω δ' ἐς ἄπειρον ἱκνεῖται.

94 a 25–28: = fr. 31 B 39 D.-K.: εἴπερ ἀπείρονα γῆς τε βάθη καὶ δαψιλὸς αἰθήρ, / ὡς διὰ πολλῶν δὴ γλώσσας ἐλθόντα ματαίως / ἐκκέχυται στομάτων, ὀλίγον τοῦ παντὸς ἰδόντων (Kranz liest, Wilamowitz-Moellendorff folgend, γλώσσας ἐλθόντα anstatt γλώσσης ῥηθέντα).

94 b 20–21 „wie das Wasser in den Klepsydren": Die Klepsydren, auf die Aristoteles hier anspielt, waren Vasen mit einem langen, engen Hals und einem weiteren Boden, der mit kleinen Öffnungen versehen war; sie wurden dazu benutzt, um Wasser oder Wein aus einem anderen Behälter zu schöpfen. Zuerst wurde die Klepsydra vertikal in die Flüssigkeit getaucht, damit sie sich durch die Öffnungen auf der Unterseite fülle; dann konnte man, nachdem man die obere Öffnung mit dem Daumen verschlossen hatte, die Klepsydra hochheben, ohne dass die darin gesammelte Flüssigkeit austrat. Wenn man schließlich den Daumen aus der oberen Öffnung nahm, floss die Flüssigkeit auf der Unterseite heraus. Man siehe dazu die folgende Abbildung, die auf Simplikios' Beschreibung (vgl. *In de caelo*, 524, 19–25) beruht:



In den pseudoaristotelischen *Problemata* werden zahlreiche (auf Anaxagoras zurückgehende) Experimente geschildert, die mit der Klepsydra ausgeführt wurden und dazu dienten, die Körperlichkeit der Luft zu beweisen. Vgl. insb. *Probl.*, XVI 8, 914 b 9–915 a 24: „Für die Vorgänge beim Wasserheber scheint im ganzen zwar die Ursache so zu sein, wie es Anaxagoras sagt: die Luft nämlich, eingeschlossen in ihm, ist die Ursache dafür, dass das Wasser nicht eindringen kann, wenn der Hals geschlossen ist. Allerdings ist (die Luft) allein nicht die einzige Ursache: denn wenn man ihn (den Wasserheber) seitlich in Wasser taucht, kann, selbst wenn man den Hals geschlossen hat, das Wasser eindrigen. Daher sagt er (Anaxagoras) nicht hinreichend, inwiefern (die Luft) die Ursache ist, obwohl sicherlich, wie er gesagt hat, die Luft die Ursache ist. Diese aber, sei es, dass sie gestoßen wird, sei es dass sie sich von selbst bewegt ohne äußeren Zwang, hat die natürliche Tendenz, sich in gerader Richtung zu bewegen, wie auch die übrigen Elemente. Wenn der Wasserheber nun seitlich eingetaucht wird, so wird durch die Löcher, die denen im Wasser entgegengesetzt sind, (die Luft) die die gerade Richtung einhält, durch das Wasser herausgedrängt, und indem sie entweicht, dringt das Wasser ein. Wenn der Wasserheber aber gerade in das Wasser getaucht wird, kann sie (die Luft) nicht in gerader Richtung entweichen, weil die oberen Teile geschlossen sind. So bleibt sie vorne an den Löchern, denn sie kann sich nicht in sich zusammenziehen. Den Beweis aber, dass die Luft, wenn sie sich nicht bewegen kann, das Wasser von sich fernzuhalten vermag, liefert ein Experiment am Wasserheber selbst. Denn wenn man seinen Bauch mit Wasser anfüllt, den Hals schließt und den Heber dann mit dem Rohr nach unten hält, fließt das Wasser nicht durch den Hals zum Mund. Öffnet man aber den Mund, so fließt nicht sofort das Wasser an dem Hals entlang heraus, sondern erst ein wenig später, woraus man sieht, dass das Wasser sich nicht an dem Mund des Halses befand, sondern erst später durch diesen fließt, wenn er geöffnet ist. Wenn aber der Wasserheber voll ist, aufrecht steht und man dann den Hals öffnet, fließt sofort (Wasser) durch das Sieb, weil es jenes (das Sieb) zwar berührt, aber nicht den oberen Rand des Halses berührt. Es fließt also aus dem oben erwähnten Grunde das Wasser zwar nicht in den Wasserheber, es fließt aber heraus, wenn man den Hals öffnet, weil dann die darin befindliche Luft sich nach oben und unten bewegt und so eine starke Bewegung des in dem Wasserheber befindlichen Wassers bewirkt. Wird das Wasser nach unten gestoßen und tendiert es selbst in diese Richtung, fließt es natürlich heraus, erzwingt sich einen Ausgang durch die Luft außerhalb des Wasserhebers, die von gleicher Kraft ist, wie diejenige, die das Wasser herausgestoßen hat, aber im Widerstand doch schwächer als

jene (Luft im Innern), da sie durch den engen Hals schneller und heftiger strömt und auf das Wasser drückt. Die Ursache dafür aber, dass bei geschlossenem Hals das Wasser nicht fließt, ist die, dass das Wasser, sobald es in den Wasserheber eindringt, gewaltsam die Luft aus ihm herausstößt. Ein Zeichen dafür aber ist die in dem Wasserheber entstandene Luftblase und das Glucksen, wenn das Wasser eindringt. Indem es <aber> gewaltsam die Luft stößt, fällt es selbst in das Rohr ein <und> bleibt dort wie eingezwängte Holzkeile oder Erz, das man gespalten hat, um es hereinzuzwängen, ohne jeden weiteren Halt, <solange bis> es von der entgegengesetzten Richtung herausgestoßen wird, wie im Walde gebrochene Pflöcke, die man herausschlägt. Das geschieht aber, wenn der Hals geöffnet wird, aus den vorher erwähnten Gründen. Wenn dies nun der Grund ist, dann ist es natürlich, dass es (das Wasser) nicht herausläuft oder entweicht, da die Luft es gewaltsam <daran hindert> und Blasen bildet. Es beweist aber das Geräusch, dass das Wasser durch die Luft nach oben gezogen wird, wie dies auch bei vielen anderen Gelegenheiten geschieht. Wenn das Wasser nun nach oben gezogen wird und ganz in sich zusammenhängend ist, bleibt es eingezwängt von der Luft, bis es wieder von ihr herausgestoßen wird. Wenn aber die oberste Schicht des Wassers an der gleichen Stelle bleibt, hängt auch der übrige Teil davon ab, da das Wasser einheitlich und zusammenhängend ist. Mit gutem Grund aber ist das so. Denn es ist Sache derselben (Kraft), etwas aus seinem natürlichen Platz zu bewegen und es dann so festzuhalten, wie sie es bewegt hat, längere Zeit aber, wenn das Festhaltende und das Festgehaltene an Kraft gleich sind, oder das Festhaltende stärker ist, wie es hier der Fall ist, denn Luft ist an Kraft stärker als Wasser." (dt. Übers. v. H. Flashar, in: Aristoteles, *Problemata physica* [= *Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 19], Berlin 1962). Wie Hellmut Flashar erklärt: „Die nicht in der sonst für die Problemata bezeichnenden Frage- und Antwortform aufgegliederte Erörterung ist die ausführlichste, im wesentlichen auf Anaxagoras (= 59 A 69) zurückgehende Beschreibung der ältesten Form der Klepsydra. (...) Freilich dürfte Anaxagoras kaum die unmittelbare Quelle für die Problemata sein. Diese war möglicherweise Straton von Lampsakos (...). Es ist (...) gut möglich, dass Straton – in Verbindung mit der Darstellung seiner Lehre vom Vacuum – die letzlich auf Anaxagoras zurückgehenden Versuche mit dem Wasserheber behandelt hat." (*ibid.*, S. 585). Vgl. auch Arist., *Phys.*, Δ 6, 213 a 22–27: „Diejenigen Denker nun, welche die Irrealität des Leeren beweisen wollen, richten ihre Widerlegungen nicht gegen das, was man gemeinhin unter dem Leeren versteht, sondern gegen etwas, was sie selbst irrigerweise unter diesem Terminus denken: so jedenfalls Anaxagoras und alle, die nach seinem Schema argumentieren. Was sie dabei beweisen, ist nämlich lediglich die Realität der Luft, wenn sie ihre Schläuche (aufblasen und) martern, um die Widerstandskraft der Luft vorzuführen, oder auch wenn sie die Luft in

den Klepsydren festhalten." (dt. Übers. zit.; ich habe dabei das Wort ‚Wasseruhren' mit ‚Klepsydren' ersetzt). Nach der im Passus von *De caelo* illustrierten Theorie wird die Erde von der darunter befindlichen Luft getragen, ebenso wie das Wasser, das in der Klepsydra eingeschlossen ist. (Mit der hier beschriebenen Klepsydra keinesfalls zu verwechseln ist natürlich die Wasseruhr, die bei den zeitlich begrenzten Reden vor Gericht verwendet wurde. Dieses Instrument wurde aufgrund seiner äußeren Ähnlichkeit mit der genannten Klepsydra mit dem gleichen Wort – κλεψύδρα – bezeichnet: Es handelte sich dabei nämlich um ein weites Gefäß mit einer Öffnung an der Oberseite, durch die es gefüllt wurde, und einem Loch auf dem Boden, aus welchem das Wasser tropfenweise austreten konnte. Zur Geschichte der Klepsydra vgl. H. Diels, *Antike Technik*, Leipzig [3]1924, S. 192 ff. sowie T. Thalheim, „Klepsydra", in: *RE*, XI 1, Stuttgart 1921, Sp. 807–809.)

94 b 32 „sondern ein gesamtes Ganzes": Aristoteles legt hier dar, dass das Problem der Bewegung eines bestimmten Elementes wie der Erde nicht isoliert angegangen werden darf: Es muss vielmehr im Kontext der universellen Gesetze des Kosmos untersucht werden.

95 a 1 „Da wir uns in diesen Punkten zuvor festgelegt haben": Vgl. A 2–4.

95 a 6–7: Die enge Verbindung zwischen Bewegung und Ruhe, ob naturgemäß oder naturwidrig, ergibt sich daraus, dass beide mit Bezug auf die Theorie von den natürlichen Orten definiert sind. Vgl. v.a. A 8, 276 a 22–27: „Alles ruht und bewegt sich sowohl gemäß seiner Natur wie auch durch Gewalt. Gemäß seiner Natur bewegt sich alles dorthin, wo es auch ohne Gewalt ruht, und wohin es sich bewegt, da ruht es auch; wo es hingegen durch Gewalt (ruht), dahin bewegt es sich auch durch eine solche, und wohin es sich durch Gewalt bewegt, da ruht es auch durch eine solche. Wenn ferner diese Ortsbewegung durch Gewalt (erfolgt), so (findet) die ihr entgegengesetzte der Natur gemäß statt."

95 b 11 „die Erde ruhe wegen ihrer Gleichmäßigkeit": Vgl. Plat., *Phaed.*, 108 e–109 a: „Zuerst also bin ich belehrt worden, dass, wenn sie [= die Erde] als runde inmitten des Himmels steht, sie weder Luft brauche, um nicht zu fallen, noch irgendeinen andern solchen Grund, sondern, um sie zu halten, sei hinreichend die durchgängige Einerleiheit des Himmels und das Gleichgewicht [τὴν ἰσορροπίαν] der Erde selbst. Denn ein im Gleichgewicht befindliches Ding in die Mitte eines anderen solchen gesetzt wird keinen Grund haben, sich irgendwohin mehr oder weniger zu neigen, und daher, auf gleiche Weise zu allem sich verhaltend, wird es ohne Neigung bleiben."

(dt. Übers. zit.). Zur Theorie der „Gleichmäßigkeit" vgl. Einleitung, Teil IV, § 3.1, oben; siehe auch *ibid.*, § 5.1.

95 b 19 „Diese Erklärung ist aber nicht notwendig": Mit Recht beziehen Prantl und Stocks ἀναγκαῖον auf die logische Notwendigkeit, die, wie Aristoteles feststellen zu können meint, dem Argument vom „Gleichmäßigkeit" fehlt (so Prantl: „Nun aber fehlt jener Begründung ja auch die Notwendigkeit"; Stocks: „But this does not follow"). Nach der Auffassung von Guthrie hingegen möchte Aristoteles mit diesem Ausdruck darauf hinweisen, dass das Argument nicht notwendig, d.h. überflüssig ist: das deshalb, weil die Unbeweglichkeit der Erde ausreichend durch die Tatsache begründet ist, dass die naturgemäße Bewegung die Existenz eines Ortes impliziert, an dem ein Element – in diesem Fall die Erde – naturgemäß in Ruhe verweilt. Vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*: "it seems strange to say that an argument ist not true *nor even* (ἀλλὰ μὴν οὐδέ) necessary in this sense, and on general grounds a more natural meaning for the passage ist: 'Their argument is false, but in any case it is unnecessary because the earth's immobility is sufficiently accounted for by the fact of natural motion implying a natural resting-place'." Dies war schon die Interpretation des Simplikios: vgl. *In de caelo*, 534, 3–10.

296 a 3–21: Das von Aristoteles hier ausgeführte Argument erscheint auf den ersten Blick ziemlich dunkel, vor allem deshalb, weil seine innere Untergliederung nur teilweise dargelegt wird. Im Wesentlichen ist der Gedankengang der folgende. Der wirkliche Grund für das Verweilen der Erde im Zentrum liegt darin, dass dies ihr naturgemäßer Ort ist. Eine akzidentielle Folge [κατὰ συμβεβηκός] derselben Ursache ist der Umstand, dass die Erde, da nun einmal im Zentrum befindlich, keinen Grund besitzt, sich in eine Richtung eher als in eine andere zu bewegen und daher unbewegt bleibt. Aristoteles will dann nachweisen, dass die von ihm getroffene Unterscheidung zwischen wesentlichem Grund und akzidentieller Folge fundiert ist, und erreicht dieses Ziel, indem er darlegt, dass die Doktrin der ὁμοιότης, wenn sie nicht durch die Theorie der natürlichen Orte gestützt wird, nicht in der Lage ist, die Unbeweglichkeit der Erde zu begründen. In der Tat müsste diese Lehre, wie Aristoteles bemerkt, auf das Feuer ebenso wie auf die Erde anwendbar sein. Jedoch lehrt die Erfahrung, dass im Falle des Feuers die „Gleichmäßigkeit" keineswegs zum bewegungslosen Verharren im Zentrum führt: Das zunächst im Zentrum gestellte Feuer verteilt sich, und jedes seiner Teilchen strebt zum nächstgelegenen Punkt des Kreisumfangs. Auch die Erde müsste sich so verhalten, wenn allein die ὁμοιότης auf sie einwirkte. Tatsache ist, dass die Vertreter der Lehre von der „Gleichmäßigkeit" außer der Bewegung in eine *einzige* Richtung der Erde in ihrer Gesamtheit an keine andere Art

der Bewegung vom Zentrum aus gedacht haben. Nun besteht kein Zweifel daran, dass eine derartige, in eine Richtung erfolgende Bewegung mit der ὁμοιότης inkompatibel wäre; dies würde dagegen nicht für eine auseinanderlaufende Bewegung eines Körpers vom Zentrum zum Kreisumfang gelten, die zugleich in *alle* Richtungen erfolgte. Daher kann das Verweilen der Erde im Mittelpunkt nur mit Bezug auf die Tatsache erklärt werden, dass die Erde, anders als das Feuer, keinen natürlichen Impuls besitzt, der sie vom Zentrum forttreibt, sondern ganz im Gegenteil diesem naturgemäß entgegenstrebt. Andererseits – so bemerkt Aristoteles weiterhin – ist die auseinanderlaufende Bewegung, von der die Rede war, nicht die einzige Art der Bewegung, die mit der Lehre vom „Gleichmäßigkeit" kompatibel ist. Es gibt eine andere derartige Bewegung, die ebenfalls dazu geeignet ist, zu beweisen, dass die Theorie der ὁμοιότης, auch wenn sie zuträfe, nicht notwendigerweise die Unbeweglichkeit zur Folge hätte: Es handelt sich dabei um die Bewegung der Ausdehnung in alle Richtungen, die mit der Verdünnung verbunden ist.

Kapitel 14 – Die aristotelische Theorie von der Erde (296 a 24–298 a 20)

Inhalt: Aristoteles geht dazu über, seine eigene Theorie von der Erde auszuführen.

1) Die Erde ruht unbewegt im Zentrum des Universums. Dies lässt sich folgendermaßen nachweisen. (α) Die Bewegungen, die einige der Erde zugeschrieben haben, könnten für sie gar nicht naturgemäß sein, da aus dem Verhalten ihrer einzelnen Teile klar hervorgeht, dass ihre naturgemäße Bewegung die geradlinige, zum Zentrum hinführende Bewegung ist. Und die Ordnung der Welt, weil sie ja ewig ist, kann keine naturwidrigen oder gewaltsamen Bewegungen umfassen. (β) Wenn sich die Erde bewegte, dann wäre sie zwei Ortsbewegungen unterworfen. Dies brächte jedoch offensichtliche Anomalien bei den Bewegungen der Gestirne (Verlagerung ihrer Aufgangspunkte und rückläufige oder retrograde Bewegungen) mit sich, die sich in Wirklichkeit nicht beobachten lassen. (γ) Die naturgemäße Bewegung der Erde zum Zentrum, wie sie bei einzelnen Erdschollen feststellbar ist, ist ein hinreichender Beweis dafür, dass die Erde sich in ihrer Gesamtheit im Mittelpunkt des Universums befindet und unbewegt ist. Das Zentrum der Erde fällt also mit dem des Universums zusammen, doch dieser Ort zieht die schweren Körper in seiner Eigenschaft als Mittelpunkt des Universums an. (δ) Die These von der Zentralität und Unbewegtheit der Erde entspricht den astronomischen Beobachtungen.

2) Die Erde ist kugelförmig. (α) Diese Gestalt geht ihrerseits auf die Tatsache zurück, dass jedes Erdteilchen naturgemäß zum Mittelpunkt hinstrebt. Eine solche Vorstellung kann mittels einer imaginären Beschreibung des Entstehungsprozesses der Erde erläutert werden: Ob die Teilchen, aus denen sie sich zusammensetzen wird, gleichmäßig am äußersten Rand des Universums verteilt sind oder ihre Verteilung nicht homogen ist, so wird doch das Endergebnis in jedem Fall eine Kugel sein müssen. (β) Die schweren Körper fallen nicht in parallelen Linien, sondern so, dass sie gleiche Winkel bilden. Daraus geht hervor, dass die Erde, auf welche ihr Fall gerichtet ist, kugelförmig ist. (γ) Diese Folgerung wird durch die Daten, die die Beobachtung liefert, bestätigt. Denn (γ^1) die Mondfinsternisse lassen stets ein konvexes Profil erkennen. Außerdem (γ^2) lassen auch vergleichsweise geringe Standortverlagerungen entlang der Erdoberfläche den Beobachter die (scheinbare) Position der Gestirne merklich anders wahrnehmen. Diese Feststellung legt auch die Auffassung nahe, dass der Umfang der Erde nicht sehr groß ist. Man kann demnach schließen, dass die Erde kugelförmig und im Vergleich zu den anderen Himmelskörpern klein ist.

296 a 34 ff.: Die Argumentation ist nicht ganz klar, besonders deshalb, weil es nicht einfach ist, festzulegen, welche Bedeutung dem Ausdruck πάροδος (296 b 4) im vorliegenden Kontext zugeschrieben wird. M. E. ist die Aussage des Aristoteles im Wesentlichen die folgende. Die Erde unterläge, wenn sie sich bewegte, zwangsläufig zwei Bewegungen: (a) der täglichen Bewegung der Fixsterne von Osten nach Westen, und (b) einer rückläufigen (oder retrograden) Bewegung von Westen nach Osten, die der der anderen Planeten ähnlich wäre (dies sind die „zwei Ortsbewegungen“ [δύο φοράς], auf die in 296 b 3 Bezug genommen wird). Aristoteles erwägt hier allein die Folgen von (b).

Da der Erde dieselbe Bewegung eigen wäre wie den Planeten, erfolgte ihre Rotation um eine Achse, die nicht die des Fixsternhimmels wäre, sondern die einer Sphäre, deren Ekliptik den Äquator bildete. Daher wäre die Ebene des Äquators des Fixsternhimmels gegenüber der des Erdäquators geneigt: Demzufolge müssten wir an der Bewegung der Fixsterne dieselben Eigenschaften bemerken, die die scheinbare Bewegung der Sonne gegenwärtig aufweist. So würden in den verschiedenen Abschnitten des Jahres die Fixsterne nicht immer am selben Punkt des Horizontes aufgehen, sondern bald weiter im Osten, bald weiter im Westen (Moraux nimmt also mit Recht an, dass der Terminus πάροδος hier die besagte seitliche Verschiebung der Punkte bezeichne, an denen die Sterne aufgehen; vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*: „c'est ce déplacement latéral des points de lever que me paraît désigner le mot πάροδος.“). Außerdem müssten die Fixsterne, gleichfalls aufgrund des Winkels, den ihre Rotationsachse zu derjenigen der Erde bilden würde,

je nach Jahreszeit ihre Position gegenüber dem Erdäquator dem Anschein nach verändern. Sie verhielten sich also in gleicher Weise, wie es die Sonne tut, die in der Phase zwischen Frühjahrsäquinoktium und Sommersonnenwende vom Äquator zum Wendekreis des Krebses „aufsteigt"; dann kehrt sie zurück [τροπή] und steigt zum Äquator hinab, den sie am Herbstäquinoktium erreicht, und ferner zum Wendekreis des Steinbocks, zu dem sie zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende gelangt; dann steigt sie erneut zum Äquator, usw. Daher würden – wenn man annehmen würde, dass die Rotationsachse der Erde mit der der Planeten identisch sei – die Fixsterne einige Unregelmäßigkeiten aufweisen (auf welche sich die Wörter πάροδον καὶ τροπάς beziehen: zu den Bedeutungen des Ausdrucks τροπὴ vgl. insb. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 33, Anm. 3), die denen der Sonne und der anderen Planeten entsprächen. Dies aber ist nicht der Fall. Siehe die Erläuterung von Heath, *ibid.*, S. 241: "The bodies which appear to be 'left behind and to have more movements than one' [*scil.*: in *De caelo* B 14, 296 a 34–b 6] are of course the planets. The argument that, if the earth has one movement, it must have two, is based upon nothing more than analogy with the planets. Aristotle clearly inferred as a corollary that, if the earth has two motions, one must be oblique to the other, for it would be obliquity to the equator in at least one of the motions which would produce what he regards as the necessary consequence of his assumption, namely that the fixed stars would not always rise and set at the same places." Vgl. auch Simpl., *In de caelo*, 537, 1–19. (Auf das Argument des Aristoteles ließe sich jedoch erwidern, dass, wenn die Erde (a) hätte, d.h. dieselbe tägliche Bewegung von Osten nach Westen, wie sie der Sphäre der Fixsterne eigen ist, die besagte Sphäre ganz oder annähernd unbewegt erschiene, da in diesem Fall ihre einzige scheinbare Bewegung von (b) herrührte, also von der rückläufigen Bewegung der Erde.)

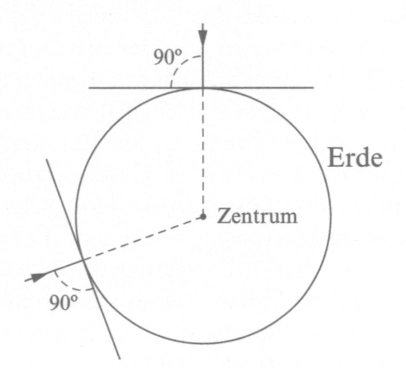
Außer der soeben dargelegten gibt es noch eine weitere Interpretationsmöglichkeit. Simplikios verwendet den Terminus πάροδος an anderer Stelle in einer Bedeutung, die verschieden von der hier vorgeschlagenen ist (vgl. *In de caelo*, 507, 18–508, 16): Er gebraucht ihn nämlich zur Bezeichnung der Bewegung der Sterne, wie sie dem irdischen Betrachter erscheint. Nun besäße eine solche Bewegung, während sie im Rahmen der geozentrischen Hypothese gleichmäßig ist, eine variable Geschwindigkeit, wenn die Erde sich nicht im Zentrum der Fixsternsphäre befände. Allerdings erwähnt Aristoteles in der überlieferten Textfassung überhaupt nicht die ungleichmäßige Geschwindigkeit der scheinbaren Bewegung der Fixsterne aus Sicht eines außerhalb des Zentrums ihrer Sphäre befindlichen Betrachters; doch offensichtlich wäre eine solche Erwähnung notwendig gewesen, wenn im hier zu untersuchenden Passus der Ausdruck πάροδος die gerade eben dargelegte Bedeutung besessen hätte. Bei seiner Widerlegung der von der Gegenpartei

vorgebrachten Hypothese weist Aristoteles stattdessen auf die Tatsache hin, dass die Fixsterne stets an denselben Punkten am Horizont auf- und untergehen, und dies spricht für die erstgenannte Interpretation.

Schließlich ist zu bemerken, dass die Argumentation des Aristoteles ausdrücklich nicht nur gegen die Theorie gerichtet ist, die die Erde als Planeten ansieht, sondern auch gegen die Lehre von der Bewegung der Erde *im Zentrum* (eine Lehre, die er Platon zuzuschreiben scheint: vgl. Anm. zu 93 b 30–32 oben): „so dass notwendigerweise auch die Erde, sei es, dass sie sich um den Mittelpunkt oder *in diesem liegend* [εἴτ' ἐπὶ τοῦ μέσου κειμένη] bewegt, zwei Ortsbewegungen ausführen muss." (296 b 1–3).

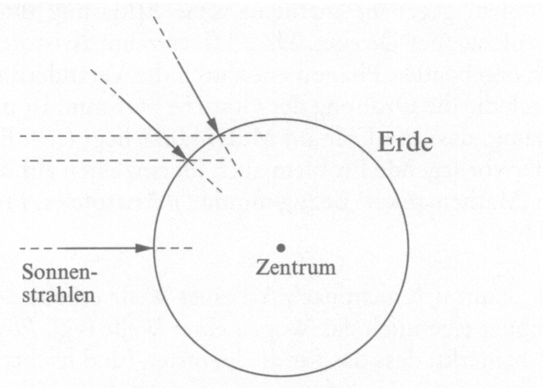
96 b 14–15 „des Raumes (...), der die Mitte umschließt": Simplikios (indem er Alexander von Aphrodisias folgt) meint, dass Aristoteles mit dem Ausdruck τοῦ περιέχοντος τόπου τὸ μέσον die von der Luft eingenommene Region bezeichnen wolle: Seines Erachtens erklärt Aristoteles, dass das Feuer dem oberen Rand dieser Region entgegenstrebe (vgl. *In de caelo*, 538, 13–16). Allerdings ist es wohl plausibler, dass Aristoteles sich hier auf den Kreisumfang des Universums bezieht: Die Bewegung des Feuers ist zum absoluten Oben hin gerichtet, welches eben den äußersten Rand des Universums bildet (in symmetrisch entsprechender Weise bewegen sich die schweren Körper zum absoluten Unten hin, nämlich zum Zentrum des Alls).

96 b 20 „in gleichen Winkeln": D.h., sie bilden mit den Tangenten Winkel von 90 Grad. Nach der Interpretation von Stocks: „if it [*scil.*: anyone body] fell otherwise than at right angles, the angles on each side of the line of fall would be unequal. (...)" (*ad loc.*). Wie Guthrie jedoch scharfsinnig einwendet: „(...) does it not more naturally mean that the angles made by one falling body with the earth are similar to those made by another?" (*ad loc.*). Man betrachte die folgende Abbildung:



Bewegungen der schweren Körper

Man kann sich die Frage stellen, in welcher Weise Aristoteles (oder seine Quelle) zu der Feststellung gelangt ist, dass die (schweren) Körper an unterschiedlichen Orten *nicht parallel* fallen. Ohne in diesem Punkt über irgendeine sichere Nachricht zu verfügen, können wir annehmen, dass er diesen Schluss aus einem Experiment zog, welches dem später von Eratosthenes ausgeführten analog war. In der Praxis lassen sich alle Sonnenstrahlen als Parallelen betrachten, wohin sie auch fallen. Nun fallen sie während der Sommersonnenwende vertikal auf einen Punkt auf dem Wendekreis; lässt man an derselben Stelle einen Stein fallen (z. B. in einen Brunnen), so lässt sich beobachten, dass er genau der vertikalen Bahn der Sonnenstrahlen folgt. Nördlich des Wendekreises hingegen bildet die vertikale Flugbahn des Steins einen bestimmten Winkel mit den Sonnenstrahlen, was beweist, dass an Orten unterschiedlicher Breitengrade die Senkrechten nicht parallel sind (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, CXXXI, Anm. 2). Man betrachte dazu die folgende Abbildung:



Fallbewegung der Körper

96 a 24 „wieder an denselben (Ort) zurückfallen“: Wenn die Erde sich bewegte, dann könnte nach Aristoteles’ Auffassung der Ort, an dem emporgeworfene schwere Körper zu Boden fallen, nicht mit demjenigen übereinstimmen, von dem aus sie geworfen wurden.

97 a 4–6 „die Figuren, durch welche die Anordnung der Gestirne bestimmt wird, sich so verändern, dass die Erde in der Mitte vorauszusetzen ist“: Aristoteles beruft sich auf das in 296 a 34–296 b 6 formulierte Argument (vgl. Anm. oben). Wie P. Moraux bemerkt (*ad loc.*), scheint das pseudoaristotelische *Problema* XV, 4, dessen Text leider unvollständig und korrupt ist, auf genau dieses Argument anzuspielen, wie auch auf die Aporie von 296 b 9 ff. und auf das Argument der Gegner der geozentrischen Hypothese, das in 293 b 25–30 ausgeführt wird. Vgl. *Probl.*, XV 4, 911 a 5–13: „** weil die Erde der

Mittelpunkt ist. Denn die Formen der Himmelskörper erscheinen immer als die gleichen. Dies würde uns <nicht> so scheinen, wenn man sie nicht von der Mitte aus betrachtete; vielmehr würden sie uns bald als Dreieck, bald als trapezförmiges Viereck, und bald in noch anderer Form erscheinen, ** die Erde als Mittelpunkt, wenn es uns möglich wäre, sie von diesen (Himmelskörpern) aus zu betrachten. Denn da die Erde kugelförmig ist, ist der Mittelpunkt des Weltalls und der Erde identisch. Wir aber leben auf der Oberfläche der Erde, so dass nicht von diesem (vom Erdzentrum), sondern in einer Entfernung eines halben Durchmessers von ihm (die Himmelskörper) so erscheinen. †Was hindert uns nun anzunehmen, dass bei größerer Entfernung die Vorstellung der Himmelskörper die gleiche bliebe?†" (dt. Übers. zit.). Wie H. Flashar bemerkt: „Dieses Problem ist in mancherlei Hinsicht verdächtig und wohl erst nachträglich der Sammlung eingefügt. (...) Zur Sache ist zu vergleichen De coel. 296 b 6 ff., wo Aristoteles nachzuweisen sucht, dass der Mittelpunkt des Weltalls und der Erde identisch ist. Die in diesem Problem gegebene mathematische Erklärung findet sich zwar bei Aristoteles nicht, aber De coel. 297 a 3 ff. erwähnt Aristoteles Mathematiker, die die sich ergebenden Phänomene durch die Veränderung der Formen erklären, durch die die Ordnung der Gestirne bestimmt ist und zwar unter der Voraussetzung, dass die Erde im Mittelpunkt liegt (...). Es ist gut möglich, dass das hier vorliegende Problem auch im einzelnen auf die von Aristoteles erwähnten ‚Mathematiker' Bezug nimmt." (Aristoteles, *Problemata Physica*, zit., S. 569 f.).

97 a 10–11 „kann sich nicht nach Art einer Welle erheben": Das Verb κυμαίνειν bezeichnet eigentlich das Wogen einer Welle (vgl. *Phys.*, Δ 9, 216 b 25). Simplikios bemerkt, dass das für die kleinsten (und leichtesten) Teilchen der Erde charakteristische Verhalten, wenn sie mit den größeren (und schwereren) in Kontakt gelangen, von Aristoteles an dieser Stelle dem Verhalten der Flüssigkeiten gegenübergestellt wird, die unter einem entsprechenden Druck stehen (vgl. *In de caelo*, 542, 25–32).

97 a 17–18 „Als also die Mischung nur potentiell war": Aristoteles meint hier, dass die Erde, als sie Teil der Mischung [μῖγμα] war, aus welcher sie im folgenden ausgeschieden sei, noch nicht das ihr eigene Wesen besaß: sie bestand also nur *der Möglichkeit nach*. Erst nach der Trennung erhielt sie ihr wahres Wesen, wurde sie schwer und strebte dem Zentrum entgegen (vgl. Δ 3, 310 b 33–34). Der Passus ist gleichwohl problematisch, da es die Mischung selbst ist, die hier als potentiell definiert wird, und nicht die darin enthaltene Erde. Die Formulierung erweist sich also als recht dunkel und approximativ. Vielleicht hat Moraux mit seiner Hypothese recht, dass der jetzt korrupte Text ursprünglich die Angabe enthalten habe, dass die

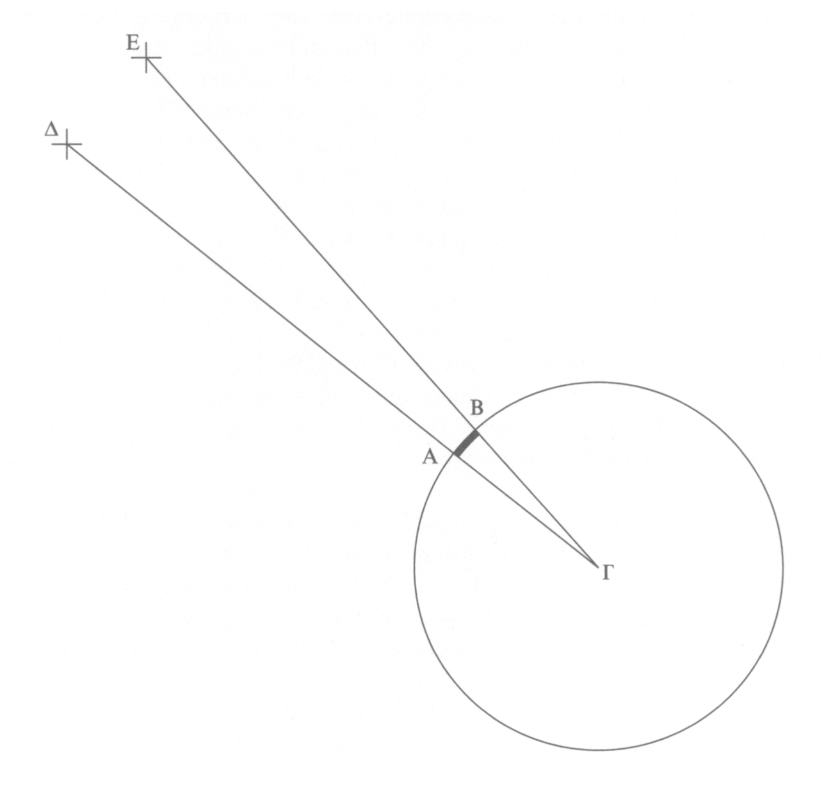
Mischung anfangs potentiell *schwer* gewesen sei (er neigt daher zu der Lesart: ἐκ δυνάμει οὖν βαρέος ὄντος τοῦ μίγματος, vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

97 b 19 „anstatt parallele Linien zu beschreiben“: Vgl. 296 b 18–21 und Anm. dazu.

98 a 3–6: Vgl. Dikaiarchos, fr. 108 Wehrli = fr. 121 Mirhady (Martian. Capella VI, 590–591): „formam totius terrae non planam, ut aestimant positioni qui eam disci diffusioris assimilant, neque concavam, ut alii qui descendere imbrem dixere telluris in gremium, sed rotundam, globosam etiam [sicut Secundus] Dicaearchus asseverat. namque ortus obitusque siderum non diversus pro terrae elevatione vel inclinationibus haberetur, si per plana diffusis mundanae constitutionis operibus uno eodemque tempore supra terras et aequora nituissent, aut item si emersi solis exortus concavis subductioris terrae latebris abderetur.“ Siehe Wehrlis Kommentar in: *Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar*, hrsg. v. F. Wehrli, Heft 1: *Dikaiarchos*, Basel-Stuttgart ²1967, S. 77: „Das Argument in fr. 108 ist zunächst nur der zeitlich verschiedene Auf- und Untergang von Gestirnen bei westöstlicher Verlegung des Beobachtungspunktes. Die dazugehörige Beobachtung, dass südlich und nördlich auf der Erde verschiedene Gestirne sichtbar sind, zieht Aristoteles als Beweis heran (De caelo II 297 b 30 ff.; vgl. Meteorol. II 365 a 29 ff.), beide Argumente verbunden finden sich bei Cleomedes De motu circ. corp. caelest. I 8, 41 f.; Manilius Astronom. I 215 ff. u. Theo Smyrn. Expositio rerum math. p. 121, 1 ff. Hiller u.a. Wahrscheinlich hat auch [Dikaiarchos] beide Beweise miteinander verbunden.“ Dagegen P. T. Keyser, *The Geographical Work of Dikaiarchos*, in: W. W. Fortenbaugh u. E. Schütrumpf (Hrsg.), *Dicaearchus of Messana. Text, translation, and discussion* [Rutgers University Studies in Classical Humanities, Bd. 10], New Brunswick (NY) 2001, S. 353–372, hier S. 361 f. Siehe auch R. W. Sharples, „Dikaiarchos von Messene“, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), *Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike*, Bd. 3, Stuttgart-Weimar 1997, S. 564–566.

98 a 17 „ungefähr vierhunderttausend Stadien“: d. h., ausgehend davon, dass ein Stadion ca. 183 Metern entspricht, mehr als 73.000 Kilometer (= 9.987 geographische oder nautische Meilen). Es handelt sich um die älteste überlieferte Angabe des Erdumfangs (vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 147 u. 236). Eine Hypothese, welche ein hohes Maß an Plausibilität besitzt, ist diejenige, wonach Aristoteles diesen geschätzten Wert (der fast doppelt so hoch ist wie der tatsächliche Erdumfang, der 40.000 km beträgt) vom großen Mathematiker und Astronomen Eudoxos von Knidos übernommen

hat (zu Eudoxos vgl. Einleitung, Teil IV, § 10, oben). Die Beobachtung, dass in Ägypten und auf Zypern die Sterne, die den Zenith erreichen, nicht mit denen identisch sind, die von den weiter nördlich gelegenen Regionen aus in dieser Position sichtbar sind (vgl. 297 b 30–298 a 4; s. Anm. dazu), ist bedeutungsvoll. Sie erlaubt nämlich die Hypothese (vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., „Introduction“, S. CXXXII), dass die bei der ersten Berechnung des Erdumfanges verwendete Methode bereits diejenige gewesen sei, die Dikaiarchos einige Jahre später gebrauchte (indem er dabei zu dem Ergebnis kam, dass der Erdmeridian eine Länge von 300.000 Stadien habe, was ca. 54.000 km entspricht: vgl. F. Wehrli, *Die Schule des Aristoteles*, Heft 1, zit., S. 77 und P. T. Keyser, *The Geographical Work of Dikaiarchos*, zit., S. 363–365). Es reichte, den Unterschied der Abweichungen oder Deklinationen zwischen den Sternen, die den Zenith über zwei Punkten erreichen, welche sich auf demselben Längengrad aber verschiedenen Breitengraden befinden, zu berechnen und die tatsächliche Entfernung zwischen diesen beiden Punkten zu kennen, um den Umfang des Großkreises – d. h. des größtmöglichen Kreises auf der Erdoberfläche – zu messen. Zur Erläuterung der besagten Methode betrachte man die folgende Abbildung:



Der Unterschied der Abweichungen zwischen den Sternen Δ und E, die sich über den Punkten A und B im Zenith befinden, ergibt den Wert des Winkels ΔΓE. Nun steht ΔΓE zum Kreis im selben Verhältnis wie der Bogen AB zum gesamten irdischen Großkreis. Wenn man also die Entfernung AB kennt, lässt sich die Länge des Großkreises leicht berechnen. Jedoch bestand die Schwierigkeit in der Antike gerade darin, einen genauen Wert für die Länge des Bogens zu erhalten, und so sind die Fehler des Eudoxos (wahrscheinlich) wie auch des Aristoteles und des Dikaiarchos auf die fehlende Präzision bei der Bemessung des besagten Bogens zurückzuführen, da sie sich auf empirische und daher ziemlich approximative Kenntnisse stützten (man denke nur daran, dass zu den Daten, die der Bemessung zugrundegelegt wurden, auch die Anzahl der Tage einer Seereise zählte). Erst Eratosthenes (ca. 284–192 v. Chr.) sollte in seinen Berechnungen einen Wert für den Erdumfang bestimmen, der der tatsächlichen Länge recht nahe kam, nämlich 252.000 Stadien, d. h. ein wenig mehr als 45.000 km (vgl. F. Wehrli, *Dikaiarchos*, zit., S. 77).

Buch III

Inhalt

In diesem Buch wie auch im folgenden lenkt Aristoteles die Aufmerksamkeit auf den sublunaren Bereich. Den Gegenstand seiner Untersuchung bilden hier nämlich im Wesentlichen die vier sublunaren Elemente (Erde, Wasser, Luft und Feuer).

Kapitel 1 (298 a 24–300 a 19) und 2 (300 a 20–302 a 9): Aristoteles betrachtet zunächst die verschiedenen Theorien über das Entstehen und widerlegt dabei u.a. die Lehre, wonach die Körper aus Flächen hervorgehen. Die einfachen Körper bewegen sich entweder naturgemäß oder naturwidrig, d.h. durch Gewalt. Da ein Körper existiert, der naturgemäß im Zentrum des Alls ruht – es handelt sich dabei um die Erde –, muss man annehmen, dass die schweren Körper sich naturgemäß nach unten bewegen; umgekehrt streben die leichten Körper ihrer Natur gemäß nach oben.

Kapitel 3 (302 a 10–b 9) und 4 (302 b 10–303 a 8): Aristoteles geht ferner zur Behandlung der Elemente über. Zuallererst definiert er das Element als einen einfachen Körper, in den die anderen Körper sich auflösen. Er stellt sich dann die Frage nach der Zahl der Elemente. Nachdem er die anaxagoreische Lehre von den gleichteiligen Körpern (Homoiomerien) verworfen hat, legt er die Theorie von Leukipp und Demokrit dar, die von der Existenz einer unbegrenzten Anzahl von Atomen spricht, und widerlegt sie: Da die naturgemäßen Bewegungen der Zahl nach nicht unbegrenzt sind, so argumentiert er, können dies auch die Elemente nicht sein.

Kapitel 5 (303 b 9–304 b 22) und 6 (304 b 23–305 a 32): Andererseits wäre es aber auch ein Fehler, nur ein einziges Element (beispielsweise das Wasser, die Luft oder das Feuer) anzunehmen, weil dieses eine einzige naturgemäße Bewegung besäße: Keine monistische Theorie ist imstande, die Existenz von mehr als einer natürlichen Bewegung zu begründen. Die Elemente sind also mehr als eines, aber nicht unendlich viele. Außerdem sind sie nicht ewig, und sie entstehen auseinander.

Kapitel 7 (305 a 33–306 b 2) und 8 (306 b 3–307 b 24): In diesem Zusammenhang verwirft Aristoteles die (von Empedokles und Demokrit aufge-

stellte) Hypothese, wonach die Elemente durch einen Prozess einfacher Aufspaltung entstehen, wie auch die von Platon im *Timaios* dargelegte Theorie, die sie aus einer Veränderung der Form und einer Auflösung in Flächen entstehen lässt.

Kapitel 1 – Das Problem des Entstehens (298 a 24–300 a 19)

Inhalt: Die Untersuchung der Elemente (und zwar der sublunaren, da ja die Behandlung des ersten Körpers bereits abgeschlossen ist) macht es, so Aristoteles, erforderlich, das Problem des Entstehens anzugehen. Man wird also die Theorien zu betrachten haben, die in diesem Zusammenhang formuliert worden sind. *(1)* Nach der Auffassung einiger (es handelt sich dabei um die Eleaten) ist das Entstehen ein trügerischer Schein, weil das, was existiert, unveränderlich und unvergänglich ist. *(2)* Andere (darunter Heraklit) meinen, dass sich alles in einem unablässigen Fluss befinde, in einem endlosen Prozess von Entstehen, Verändern und Vergehen; allerdings gebe es eine ewig dauernde Substanz, aus der „alles andere auf natürliche Weise durch Umgestaltung hervorgehe" (298 b 31–32). *(3)* Schließlich ist da noch die Theorie, der zufolge alle natürlichen Körper entstanden sind und ihre letzten Bestandteile ebene Flächen sind. Der letztgenannten Konzeption (welche von Platon und von zahlreichen Akademikern vertreten wurde) lässt Aristoteles eine detaillierte Widerlegung zuteil werden. Abgesehen davon, dass sie zu mathematisch unsinnigen Folgerungen führt, hat sie auch unannehmbare physikalische Implikationen. Und genau auf letztere geht Aristoteles hier ausführlicher ein:

(α) Die natürlichen Körper besitzen ein Gewicht; demzufolge muss dies auch bei ihren Teilen, so klein diese auch sein mögen, der Fall sein. Also werden die Flächen ein Gewicht haben, und wenn dies zutrifft, dann auch die Linien und die Punkte (da nämlich gemäß der hier untersuchten Theorie die Elemente des Körpers die Flächen, die der Flächen die Linien und die der Linien die Punkte sind). Ein Punkt kann jedoch kein Gewicht besitzen: Er ist nämlich per definitionem unteilbar, und es lässt sich der Nachweis erbringen, dass jede Größe, die ein Gewicht hat, teilbar ist. (β) Die Anhänger dieser Theorie wollen uns glauben machen, dass die Flächen nur „durch einen linearen Kontakt" [κατὰ γραμμήν] zusammengefügt werden, d.h. Kante an Kante, so dass daraus die Pyramiden, Würfel, etc. entstehen, die ihrerseits die Bestandteile der vier Grundkörper sind. Doch die Flächen könnten auch durch Überlagerung aneinandergefügt werden; in diesem Falle aber entstünde eine Art von Körper, die sehr schwer zu definieren wäre. (γ) Im *Timaios* behauptet Platon, dass die Grundkörper je nach der Anzahl von Flächen, die jeder ihrer „Keime" enthalte, ein größeres oder geringeres Ge-

wicht besäßen. Damit taucht erneut die Schwierigkeit auf, die sich aus der Notwendigkeit ergibt, anzunehmen, dass die Flächen, und damit auch die Punkte, ein Gewicht besäßen. Wenn man den Gewichtsunterschied zwischen Erde und Feuer nun einfach auf die Tatsache zurückführt, dass erstere schwer und letzteres leicht ist, wird man annehmen müssen, dass dieser Sachverhalt seinerseits aus einer Eigenschaft der Flächen resultiere, aus welchen die „Keime" der beiden Körper zusammengesetzt sind (einige Flächen werden dann leicht sein und andere schwer).

Diese Theorie läuft also darauf hinaus, dass jeder Körper und jedwede Größe in Punkte aufgelöst wird. Bezieht man sie auf die Zeit, wird sie zu analogen Schlüssen führen. Andererseits lassen sich die gleichen Einwände in ähnlich wirksamer Weise auch auf die pythagoreische Theorie anwenden, der zufolge die Welt aus Zahlen zusammengesetzt ist. In der Tat können Monaden oder Einheiten [μονάδες], die selbst kein Gewicht haben, durch ihre Zusammensetzung keine Körper bilden, die ein Gewicht besitzen.

298 b 7–8 „von den (anderen) beiden": Aristoteles bezieht sich auf die zwei Gruppen von Elementen, für welche die geradlinige Bewegung nach oben (Feuer und Luft) bzw. die geradlinige Bewegung nach unten (Wasser und Erde) charakteristisch ist. Er spricht hier nicht von *vier* Elementen, weil die Elemente hinsichtlich der Gattung eben *zwei* sind, da die Schwere und die Leichtigkeit die einzigen generischen Unterschiede sind. Vgl. Stocks, *ad loc.*: „Aristotle speaks of the four sublunary elements as two, because generically they are two. Two are heavy, two light: two move up and two down." Dazu auch Simpl., *In de caelo*, 1, 22–24.

99 a 8–9 „Wenn sich die Dinge so verhalten, ist es aber gar nicht notwendig, dass der Teil einer Linie eine Linie ist": Anders ausgedrückt: Wenn man die Lehre vertritt, wonach die Körper aus Flächen zusammengesetzt sind, und daraus die logischen Schlüsse zieht, wird man die Theorie der unteilbaren Linien aufgeben müssen. Denn gemäß derselben Überlegung, die der fraglichen Lehre zugrundeliegt, wird man die Linie auf eine Reihe von Punkten reduzieren müssen.

99 a 9–11: Verweis auf *Phys.*, Z 1, 231 a 21 ff. (vgl. Anm. zu A 1, 268 a 29–30).

99 a 15–17 „die Gegenstände der Mathematik durch Abstraktion gewonnen worden sind, bei denen der Naturwissenschaft handelt es sich hingegen um Hinzufügung": Die Mathematik interessiert sich nur für bestimmte Eigenschaften – diejenigen nämlich, die mit der Quantität verbunden sind –, welche vom Rest durch Abstraktion [ἐξ ἀφαιρέσεως] abgelöst werden (vgl.

Metaph., K 3, 1061 a 28-b 1: „Wie der Mathematiker das aus Abstraktion [ἐξ ἀφαιρέσεως] Hervorgegangene untersucht, indem er nämlich alles Sinnliche, z. B. Schwere und Leichtigkeit, Härte und das Gegenteil, ferner Wärme und Kälte und die anderen Gegensätze der sinnlichen Wahrnehmung weglässt und nur das Quantitative und das nach einer oder zwei oder drei Richtungen Kontinuierliche übriglässt und die Affektionen derselben nicht in einer anderen Beziehung, sondern nur, insofern sie ein Quantum und ein Kontinuum sind, untersucht und bei einigem die gegenseitigen Lagen und das an ihnen sich Findende betrachtet, bei anderem die Messbarkeit und Unmeßbarkeit, bei anderem die Verhältnisse, und wie wir dabei doch die Geometrie als eine einzige Wissenschaft von diesem allen und als dieselbe aufstellen." [dt. Übers. zit.]). Dagegen verfolgt die Naturwissenschaft bzw. Physik das Ziel, das Objekt als ganzes zu bestimmen und alle seine Unterschiede zu ermitteln. Vgl. W. Kullmann, *Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft*, Berlin-New York 1974, S. 41f. und *passim*.

99 b 17–23: Im Wesentlichen nimmt Aristoteles an, dass der Körper mit dem größeren Gewicht (zumindest) einen Punkt mehr als der andere besitzt: Daher wird der Punkt ein Gewicht haben. Wenn nämlich z.B. fünf Punkte schwerer als vier Punkte sind, so muss der einzelne Punkt ein eigenes Gewicht haben. Dieser, ohne Frage korrupte, Passus ist Gegenstand zahlreicher Emendationsversuche geworden. Vgl. insb. P. Moraux, „Kritisch-Exegetisches zu Aristoteles", zit., S. 26–27: „Einige leichtere Eingriffe sind erforderlich, um [diesem] Textabschnitt einen völlig befriedigenden Sinn wiederzugeben. Z. 18 soll die Lesart von H und anderen Mss., ἀβαρῶν, dem ἀμερῶν der meisten Zeugen vorgezogen werden. (...) Z. 20–21: Überliefert ist τὸ δὲ βαρέος βαρύτερον ἀνάγκη βαρὺ εἶναι, ὥσπερ καὶ τὸ λευκοῦ λευκότερον λευκόν. Dass ein Schwereres notwendigerweise schwer wie ein Weißeres notwendigerweise weiß ist, trägt aber nichts zur Argumentation bei. Wichtig für die Beweisführung ist dagegen, dass das Schwerere durch das Vorhandensein eines zusätzlichen Gewichtes schwerer ist (...). Die Korrekturen von Bonitz (Z. 20: ᾧ [statt τὸ] δὲ βαρέος ... Z. 21: ὥσπερ καὶ ᾧ [statt τὸ] λευκοῦ ...) führen also zum richtigen Sinne. Aber man kann mit noch geringfügigeren Änderungen auskommen. Es genügt, βαρὺ von Z. 21 durch βάρει (Itazismus!) und auf derselben Zeile λευκόν durch λευκῷ (...) zu ersetzen.

Die nächsten Zeilen (21–23) weisen leider größere Schwierigkeiten auf. (...) Überliefert ist: ὥστε τὸ μεῖζον μιᾷ στιγμῇ βαρύτερον ἔσται ἀφαιρεθέντος τοῦ ἴσου· ὥστε καὶ ἡ μία στιγμὴ βάρος ἕξει (...). Die Kommentatoren haben sich den Kopf zerbrochen, um diesen sinnlosen Text zu erklären. In Wirklichkeit hat eine einfache Vertauschung von ἔσται und ὥστε den ganzen

Satz entstellt (...). Z. 21 sollen wir ἔσται statt ὥστε lesen (...), und Z. 22 wird ὥστε das überlieferte ἔσται ersetzen. In Z. 23 wäre schließlich ὥστε zu tilgen; es gehörte wohl ursprünglich zu Z. 22, woraus es durch ἔσται verdrängt wurde."

99 b 23–31: Im *Timaios* erläutert Platon, dass die Elemente – oder, genauer gesagt, diejenigen, die als solche betrachtet werden – infolge der Bildung von regelmäßigen festen Körpern entstanden sind, die ihrerseits aus dreieckigen Flächen bestanden, welche in unterschiedlichen Formen zusammengesetzt sind (vgl. *Tim.*, 53 c–55 c; s. das Zitat in der Anm. zu B 4, 286 b 27–28). Der Einwand des Aristoteles ist, dass es, wenn die letzten Bestandteile tatsächlich diese Dreiecke wären, keinen Grund gäbe, weshalb diese sich stets und ausschließlich „durch einen linearen Kontakt" [κατὰ γραμμήν], d. h. Rand an Rand, aneinanderfügen sollten, so dass sie Pyramiden, Würfel, etc. bilden. Die Dreiecke könnten nämlich „aufeinandergeschichtet" oder übereinander gelagert sein (wie ein Blätterstapel). Die platonische Theorie hingegen lässt für eine solche Möglichkeit keinen Raum.

299 b 32–300 a 1 „wie im *Timaios* dargelegt worden ist": Vgl. Plat., *Tim.*, 56 a–b: „Bei diesen allen muss also dasjenige, welches die wenigsten Grundflächen hat, von Natur das beweglichste sein, indem es allerwärtshin das schneidendste und schärfste von allen ist sowie auch das leichteste, da es aus den wenigsten gleichförmigen Teilen besteht; das zweite muss in denselben Beziehungen die zweite, das dritte die dritte Stelle einnehmen. Es gelte uns aber, der richtigen sowie auch wahrscheinlichen Ansicht zufolge, der Körper, welcher zur Pyramide sich gestaltete, für den Grundbestandteil und den Samen des Feuers; den seinem Entstehen nach zweiten Körper wollen wir für den der Luft, den dritten für den des Wassers erklären." (dt. Übers. zit.).

Kapitel 2 – Die naturgemäßen Bewegungen (300 a 20–302 a 9)

Inhalt: 1) Jedem Element ist eine naturgemäße Bewegung [κίνησις κατὰ φύσιν] eigen. Die Bewegung muss nämlich entweder naturgemäß oder durch Gewalt erfolgen, und die gewaltsame Bewegung impliziert die naturgemäße. Die Ruhe ist dann naturgemäß, wenn ein Körper den Ort erreicht hat, auf den er sich seiner Natur gemäß zubewegte. Dies ist bei der Erde der Fall, die im Mittelpunkt des Alls ruht. Wenn die Erde nämlich durch Gewalt bewegungslos im Mittelpunkt verweilte, dann gäbe es zwei Möglichkeiten. (α) Was ihre Bewegung verhindert, ruht auch selbst; in diesem Fall entweder (α^1) ruht es seiner Natur gemäß, so dass die Zuteilung eines naturgemäßen Ruhezustandes lediglich von der Erde auf etwas anderes verschoben wird,

oder (α^2) es ruht seinerseits durch Gewalt, usw. ad infinitum. (β) Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass der Körper, der die Erde an ihrer Bewegung hindert, selbst in Bewegung ist (wie in der empedokleischen Theorie des „Wirbels"). In diesem Fall stellt sich die Frage nach der Richtung, in die sich die Erde bewegen würde, wenn das besagte Hindernis entfernt würde. Nun ist es unmöglich, dass die Erde sich ins Unendliche fortbewegt; doch wenn sie irgendwo einhält, dann muss sie sich dort in einem naturgemäßen Ruhezustand befinden. Was die Atomisten und Platon betrifft, so gelingt es ihnen, diesen Schwierigkeiten durch die Annahme ungeordneter Bewegungen zu entgehen; dafür bringen ihre Systeme andere Schwierigkeiten mit sich.

2) Alle sublunaren Elemente, so führt Aristoteles aus, besitzen Schwere oder Leichtigkeit: Dies ergibt sich aus der Tatsache, dass sie eine naturgemäße Bewegung haben. Wenn nämlich (α) ein gewichtsloser Körper sich bewegte, dann müsste er eine Strecke zurücklegen, die in einem bestimmten Verhältnis zu derjenigen stünde, welche ein anderer, mit Gewicht ausgestatteter Körper in derselben Zeit zurücklegte. Damit käme man jedoch zu dem Schluss, dass das Gewichtslose dieselbe Strecke zurücklegt wie ein Körper, der zwar kleiner ist als der besagte mit Gewicht ausgestattete Körper, aber doch ein eigenes Gewicht besitzt. Dies ist aber unmöglich. (β) Ein gewichtsloser Körper, der sich bewegte, müsste dies durch äußere Gewalt tun, und es lässt sich mithilfe von Argumenten, die dem zuvor dargelegten analog sind, aufzeigen, dass er sich ins Unendliche bewegen müsste, was jedoch unmöglich ist.

3) Die Natur [φύσις] wird als „das Prinzip der Bewegung, welches im Ding selbst vorhanden ist" [ἡ ἐν αὐτῷ ὑπάρχουσα κινήσεως ἀρχή] definiert, die Kraft [δύναμις] hingegen ist „das (Prinzip der Bewegung), das einem anderen Ding oder demselben, betrachtet man es als ein anderes, innewohnt" [ἡ ἐν ἄλλῳ ἢ ᾗ ἄλλο (ὑπάρχουσα κινήσεως ἀρχή)]. Die Kraft (α) befördert die naturgemäße Bewegung, indem sie sie beschleunigt; (β) bewirkt die naturwidrige Bewegung. Aristoteles deutet auch die Rolle der Luft an.

4) Das Entstehen *ex nihilo* ist unmöglich, da es einen „getrennten leeren Raum" [κενόν … κεχωρισμένον] erfordern würde, welcher Körper in sich enthalten könnte, die zuvor nicht existiert hätten. An anderer Stelle ist freilich nachgewiesen worden, dass ein solches Vacuum nicht existieren kann.

300 a 26–27 „dagegen aber zahlreiche naturwidrige (Bewegungen) besitzt": In Wahrheit erklärt Aristoteles an anderer Stelle – z.B. in A 2, 269 a 9–18 –, dass einer naturgemäßen Bewegung lediglich eine *einzige* naturwidrige Bewegung entgegengesetzt sein kann. Der Widerspruch zu diesem Passus kann jedoch umgangen werden, wenn man den Ausdruck παρὰ φύσιν in 300 a 26

nicht im stärkeren Sinn versteht, sondern in der schwächeren Bedeutung μὴ κατὰ φύσιν. Hier spricht Aristoteles also von Bewegungen, die insofern „naturwidrig“ sind, als sie für den Körper „nicht naturgemäß“ sind (zu einem analogen Fall vgl. 269 b 2; s. Anm. dazu).

300 b 17–18 „wenn sich die Elemente, wie es im *Timaios* steht, vor dem Entstehen der Welt ungeordnet bewegten“: Vgl. Plat., *Tim.*, 30 a: „Indem nämlich Gott wollte, dass alles gut und, soviel wie möglich, nichts schlecht sei, brachte er, da er alles Sichtbare nicht in Ruhe, sondern in ungehöriger und ordnungsloser Bewegung vorfand, dasselbe aus der Unordnung zur Ordnung, da ihm diese durchaus besser schien als jene.“ (dt. Übers. zit.).

300 b 30–31: = fr. 31 B 57 D.-K.: πολλαὶ μὲν κόρσαι ἀναύχενες ἐβλάστησαν.

301 a 22 „einige (Körper)“: Dies sind die Körper der sublunaren Region.

301 b 16–17 „jeder getrennte Körper“: Anders als zahlreiche moderne Interpreten (z.B. Tricot, Stocks, Guthrie, Gigon) bezogen Alexander von Aphrodisias und Simplikios das Partizip διωρισμένον auf σῶμα, nicht auf βάρος (vgl. Simpl., *In de caelo*, 594, 16–595, 8). Und diese Deutung scheint korrekt zu sein. Es geht für Aristoteles an dieser Stelle darum, zu erklären, dass er nicht von der Gesamtheit der körperlichen Masse spricht, die das Universum bildet, sondern von den getrennten – oder bestimmten – Körpern, die aus einem oder mehreren sublunaren Elementen bestehen (vgl. Moraux, *ad loc.*).

301 b 19 „oder demselben, betrachtet man es als ein anderes“: Um diese Aussage zu erläutern, verweist Simplikios (vgl. *In de caelo*, 595, 25–30) auf das aristotelische Beispiel des Arztes, der sich selbst heilt. Vgl. Arist., *Phys.*, B 1, 192 b 23–27: „(...) der letztere Ausdruck [*scil.* κατὰ συμβεβηκός] verweist auf die Tatsache, dass ja ein Patient auch einmal selbst der Grund seiner Heilung werden kann, wenn er nämlich Arzt ist. Aber diese Heilungskraft hat er doch nicht in seiner Bestimmtheit als Patient, sondern es verbinden sich lediglich zufälligerweise die beiden Bestimmtheiten ‚Arzt‘ und ‚Patient‘ einmal im nämlichen Menschen; und eben darum treten sie sonst auch wieder getrennt voneinander auf.“ (dt. Übers. zit.; s. auch – in synthetischerer Form – *Metaph.*, Δ 12, 1019 a 17–18). Aristoteles bedient sich nämlich dieses Beispiels, um zu zeigen, dass, wenn ein Arzt sich selbst heilt, die Fähigkeit zur Heilung und das, worauf sie einwirkt, nur akzidentiell [κατὰ συμβεβηκός] im selben konkreten Subjekt vereint sind (in diesem Zusammenhang sei der Verweis auf A. Jori, *Medicina e medici nell'antica Grecia. Saggio sul „Perì téchnes“ ippocratico*, Bologna-Napoli 1996, S. 208 f., gestattet).

301 b 32 „noch ein absolutes Entstehen von irgend etwas“: Das absolute [ἁπλῶς] Entstehen setzt die Existenz eines leeren Raums voraus; da aber bereits in *Phys.*, Δ 6–9 festgestellt worden ist, dass der leere Raum bzw. das Vacuum nicht existiert, muss daraus der Schluss gezogen werden, dass ein derartiges Entstehen unmöglich ist.

302 a 1 „wenn es nicht auch einen getrennten leeren Raum geben kann“: Mit κενὸν κεχωρισμένον meint Aristoteles einen leeren Raum, der als außerhalb der Körper existierend aufgefasst wird, d.h. als ein Raum, den kein Körper einnimmt. Dieser wird vom Aristoteles einem internen leeren Raum gegenübergestellt, dessen Präsenz *in* den Körpern – nicht *zwischen* den Körpern – ihre größere oder geringere Leichtigkeit erkläre (vgl. insb. *Phys.*, Δ 8, 214 b 12–216 a 25 sowie 9, 216 b 30–217 a 5). Wird aber der leere Raum bzw. das Vacuum als „ein Ort, an dem nichts ist“ oder als „ein Ort, an dem kein Körper sich befindet“ (*ibid.*, Δ 7, 213 b 31 und 33) aufgefasst, und ist andererseits der Ort „die unmittelbare (d.h. nächstgelegene) nicht in Bewegung begriffene Angrenzungsfläche des (den Gegenstand) umschließenden Körpers“ (τὸ τοῦ περιέχοντος πέρας ἀκίνητον πρῶτον: *ibid.*, Δ 4, 212 a 20), dann stellt die Leere offensichtlich „una contraddizione in termini“ dar (G. Reale, *Introduzione ad Aristotele*, Roma-Bari [6]1991, S. 79).

Kapitel 3 – Die Elemente (302 a 10–b 9)

Inhalt: Aristoteles geht nun zur Definition des Elements [στοιχεῖον] über. Ein Element ist das, worin sich die anderen Körper unterteilen lassen, was aber nicht selbst „in (Teile) untergliedert werden kann, die der Art nach (von ihm) verschieden sind“ [αὐτὸ δ’ ἐστὶν ἀδιαίρετον εἰς ἕτερα τῷ εἴδει – 302 a 18]. Es muss notwendigerweise etwas existieren, das dieser Definition entspricht. Während das Element in den zusammengesetzten Körpern enthalten ist, sind diese weder der Möglichkeit noch der Wirklichkeit nach im Element enthalten. Denn „im Fleisch, im Holz und allen derartigen (Körpern) befinden sich (...) der Möglichkeit nach [δυνάμει] Feuer und Erde, und sie werden sichtbar, wenn sie aus jenen (Körpern) ausgeschieden werden [ἐξ ἐκείνων ἐκκρινόμενα]. Im Feuer hingegen sind weder Fleisch noch Holz enthalten, weder der Möglichkeit noch der Wirklichkeit nach [οὔτε κατὰ δύναμιν οὔτε κατ’ ἐνέργειαν], sonst würden sie ja (aus diesem) ausgeschieden.“ (302 a 21–25). Es ist nötig, den Prozess des Entstehens eingehender zu untersuchen. Aristoteles stellt die von Anaxagoras und Empedokles entwickelten Theorien über die Elemente einander gegenüber (302 a 31–b 4). Ausgehend von der Existenz einfacher Bewegungen lässt sich die Existenz einfacher Körper nachweisen.

302 a 19–28: Anders ausgedrückt: Wenn alle Körper auf ein einziges Element zurückgingen, wie die monistischen Philosophen dachten, könnte man annehmen, dass diese Körper (der Möglichkeit oder der Wirklichkeit nach) im besagten Element vorhanden seien, ebenso wie dieses in ihnen der Möglichkeit nach präsent ist. Es lässt sich jedoch leicht feststellen, dass diese Annahme, die im Rahmen der Theorie formuliert wurde, wonach der Prozess des Entstehens nichts anderes ist als eine „Aufspaltung" oder „Absonderung" [ἔκκρισις], nicht der Wahrheit entspricht (so entstehen beispielsweise weder das Fleisch noch das Holz durch „Aufspaltung" aus dem Feuer).

302 a 31–b 4: Zur anaxagoreischen Theorie von den Elementen vgl. bes. F. M. Cornford, „Anaxagoras' Theory of Matter", *Classical Quarterly*, XXIV (1930), S. 14–30 und 83–95 (jetzt in: *Studies in Presocratic Philosophy*, Bd. 2: *Eleatics and Pluralists*, hrsg. v. D. J. Furley und R. E. Allen, London 1975, S. 275–322) sowie N. Boussolas, „Essai sur la structure du mélange dans la pensée présocratique: Anaxagoras", *Bulletin de l'Association Guillaume Budé*, 1956, S. 18–43; s. auch D. Lanza, *Il pensiero di Anassagora*, „Memorie dell'Istituto Lombardo – Classe di Lettere", XXIX (1965), S. 223–288; Id. (Hrsg.), *Anassagora. Testimonianze e frammenti*, Firenze 1966 und M. Schofield, *An Essay on Anaxagoras*, Cambridge 1980.

Kapitel 4 – Zahl der Elemente (302 b 10–303 b 8)

Inhalt: Welches ist die Anzahl der Elemente? Aristoteles schließt aus, dass diese unendlich sein könne, und kritisiert zwei Theorien, die von einer unendlichen Zahl von Elementen sprechen.

(*1*) Die erste ist die Theorie des Anaxagoras, der zufolge alle gleichteiligen Körper [ὁμοιομερῆ] Elemente seien. Dagegen erhebt Aristoteles die folgenden Einwände. (α) Es lässt sich nachweisen, dass einige gleichteilige Körper zusammengesetzt sind (und demnach keine Elemente sein können). (β) Die Annahme einer unbegrenzten Anzahl von Elementen ist nicht notwendig, da man auch dann, wenn man von einer begrenzten Zahl ausginge, zu denselben Ergebnissen käme. (γ) Die Theorie, wonach eine unendliche Anzahl von Elementen existiert, erlaubt es jedenfalls nicht dem Anaxagoras, jedes Ding auf gleichteilige Körper zurückzuführen (in der Tat lässt Anaxagoras ja auch das Gesicht nicht aus Gesichtern entstanden sein). Deshalb ist es besser, die Anzahl der Prinzipien zu begrenzen. Schließlich lehrt die Mathematik, dass man bei der Annahme von Prinzipien ‚ökonomisch' verfahren soll: Man darf niemals von einer unbegrenzten Zahl von Prinzipien ausgehen, sondern soll sie stets weitestmöglich beschränken. (δ) Da die spe-

zifischen Unterschiede zwischen den Körpern begrenzt sind, muss die Anzahl der Elemente gleichfalls begrenzt sein.

(2) Ferner gibt es noch die Atomlehre Leukipps und Demokrits, die aber ebenfalls unhaltbar ist. (α) In der Praxis entspricht sie der numerischen Kosmogonie der Pythagoreer, die zuvor bereits widerlegt worden ist. (β) Die Atomisten liefern keine genauen Angaben zur Gestalt der Atome, die unterschiedliche Körper bilden, obgleich dies ein wesentlicher Bestandteil ihrer Theorie sein müsste. (γ) Gegen die Atomisten lassen sich die bereits gegen Anaxagoras erhobenen Einwände (*1*β) und (*1*δ) anführen. (δ) Die Theorie der Schule von Abdera steht im Widerspruch zu den Prinzipien der mathematischen Wissenschaft, zu vielen allgemein anerkannten Ansichten und zu zahlreichen Erfahrungsdaten (dieser Punkt ist, wie Aristoteles anmerkt, an anderer Stelle untersucht worden). (ε) Die Atomisten behaupten, dass die gewöhnlich als Elemente angesehenen Körper in Wirklichkeit aus unteilbaren Teilchen unterschiedlicher Größe zusammengesetzt seien. Vor dem Hintergrund einer solchen Konzeption ist jedoch ihre Theorie, wonach besagte Körper auseinander entstünden, nicht haltbar („Sie können nämlich nicht auseinander entstehen, da es infolge der Absonderung stets an den größten Körpern fehlen wird") (303 a 26–28). (ζ) Leukipp und Demokrit reduzieren die spezifischen Unterschiede zwischen den Körpern auf Verschiedenheiten, die die Form betreffen. Damit wird aber noch deutlicher, dass eine unbegrenzte Zahl der Elemente überflüssig ist, denn alle festen Körper können in Pyramiden unterteilt werden, da die Pyramide ihr einziges Element oder ihren einzigen Bestandteil darstellt. (η) Abschließend noch ein allgemeines Argument, welches sich gegen jede Theorie anführen lässt, die eine unendliche Anzahl von Elementen annimmt: Da jeder einfache Körper eine einfache Bewegung besitzt und die Zahl der einfachen Bewegungen begrenzt ist, muss auch die Zahl der einfachen Körper begrenzt sein.

302 b 12–14 „wie einige behaupten, und zwar insbesondere jene, die alle gleichteiligen (Körper) als Elemente betrachten, wie Anaxagoras": Als einen der Anhänger des Anaxagoras nennt Simplikios in diesem Zusammenhang Archelaos (vgl. *In de caelo*, 604, 31–32), zu dem s. Diog. Laert., II 16 u. 23.

302 b 15–20: Der Unterschied zwischen gleichteiligen Körpern [ὁμοιομερῆ (σώματα)] und Elementen [στοιχεῖα] lässt sich in folgender Weise verdeutlichen. Gleichteilig ist ein Körper, der, solange man ihn auch teilt, stets Teile ergibt, die einander und dem Gesamtkörper gleich sind: So z.B. ein Stück Holz. Ein Element ist dagegen ein Körper, der, welchem Prozess man ihn auch unterwirft, kein zusammengesetztes Wesen aufweist. Somit ist das Holz, obgleich es ein gleichteiliger Körper ist, kein Element oder einfacher

Körper, da es beispielsweise aus der Reibung zweier Holzstücke deutlich wird, dass sie der Möglichkeit nach Feuer enthalten. Aristoteles wirft Anaxagoras vor, die beiden Begriffe vermengt zu haben. Denn Aristoteles betrachtet das, was für Anaxagoras einfach ist (wie das Fleisch, das Holz, etc.) als zusammengesetzt, während das, was Anaxagoras als zusammengesetzt ansieht, für Aristoteles einfach ist (z.B. die Erde und das Feuer).

302 b 24 „Da auch die Vertreter dieser Lehre“: D.h. auch diejenigen, die die Existenz einer unendlichen Zahl von Elementen annehmen.

303 a 1–2 „was jedoch noch zu zeigen ist“: Dieser Nachweis wird in *De sensu*, 6, 445 b 20 ff. erbracht.

303 a 8–10 „In gewisser Weise machen auch diese Leute alle Dinge zu Zahlen und führen sie auf Zahlen zurück; denn wenn sie diese Auffassung auch nicht explizit ausdrücken, so ist es doch das, was sie sagen wollen“: Aristoteles stellt also Leukipp und Demokrit neben die Pythagoreer, für die die Zahlen und ihre Prinzipien die ἀρχή der Wirklichkeit darstellen (vgl. Anm. zu A 1, 268 a 10–11). Diese Verbindung scheint recht willkürlich, und das umso mehr, als Aristoteles bereits in einer deutlichen Form einen Einwand formuliert hat – dass man nämlich einen unzulässigen Übergang von schwerelosen, nichtphysischen Seienden zu physischen Körpern vollzogen hätte (vgl. 300 a 16–19) –, der sich gewiss gegen die Pythagoreer, aber *nicht* gegen Leukipp und Demokrit erheben lässt (deren Atome, anders als die Zahlen der Pythagoreer, zweifelsohne Körper sind). Nichtsdestotrotz zeigt sich auch an anderer Stelle, dass Aristoteles den ‚numerischen Atomismus‘ der Pythagoreer und den Atomismus Demokrits für einander ähnlich hält (vgl. *Metaph.*, Z 13, 1039 a 3–14). Für Aristoteles ist das Atom Demokrits letzen Endes nichts als eine Art mathematischer Einheit, aus der die Körper durch einfache Addition hervorgehen (vgl. Stocks, *ad loc.*).

303 a 17–18: Vgl. 302 b 20–30.

303 a 23–24 „wie sie in unseren früheren Abhandlungen über die Zeit und die Bewegung erörtert worden sind“: Aristoteles setzt die Kontinuität der Zeit und die der Bewegung in *Phys.*, Z 1–2 (231 a 21 ff.) fest.

303 a 25–29: Folgt man der Hypothese, wonach der Unterschied zwischen den Elementen auf die Größe der Atome zurückzuführen ist und das Entstehen eines Elements aus einem anderen einfach in der Trennung der Teilchen von einer bestimmten Größe besteht, die im ursprünglichen Element enthalten sind, wird schließlich im Falle jedes Elements zwangsläufig ein Rest verbleiben, aus welchem kein anderes Element (durch Trennung) entstehen kann.

303 a 29–b 1: Wie das Dreieck die elementare ebene Figur ist (die ἀρχή: vgl. 303 b 2), auf die sich alle ebenen Figuren zurückführen lassen, so stellt die Pyramide den elementaren festen Körper dar, in welchen alle festen Körper zerlegt werden können. Zerlegt man eine Kugel symmetrisch in acht Teile, erhält man, genauer gesagt, Pyramiden mit sphärischer Basis: Aristoteles bezeichnet sie generisch als „Teile" [μορίων], da sie keine Pyramiden im engeren Wortsinn sind (vgl. Simpl., *In de caelo*, 613, 27–614, 10).

303 b 6 „da es nicht mehr als zwei einfache Arten der Ortsbewegung gibt": D.h. die Ortsbewegung [φορά] nach oben und die nach unten (in der sublunaren Region gibt es nämlich keine Kreisbewegung). Vgl. Stocks, *ad loc.*: „There are only two places to which movement can be directed, viz. the circumference and the centre. By the two simple motions Aristotle probably here means motions towards these two places, motion up and motion down. Circular motion is not possible beneath the moon."

Kapitel 5 – Pluralität der Elemente (303 b 9–304 b 22)

Inhalt: Die Elemente können also nicht unendlich viele sein. Andererseits kann man ihre Zahl aber auch nicht auf ein einziges beschränken. Aristoteles geht die monistischen Theorien durch, die er in zwei Grundkategorien unterteilt.

(*1*) Einige setzen das einzige Element mit der Luft, dem Wasser oder einem mittleren Körper gleich. Aristoteles kritisiert diese Lehre in zweifacher Weise. (α) Die von diesen Leuten vertretene Doktrin, die das Entstehen auf Verdünnung und Verdichtung zurückführt, geht mit der Annahme einher, dass der dünnteiligere Körper der ursprünglichere sein müsse. Nun betrachten sie gewöhnlich das Feuer als den dünnsten Körper: Demzufolge müssten sie eben dem Feuer die Rolle des Elements zuweisen. (β) Letzten Endes impliziert die besagte Theorie des Entstehens, dass man einem Körper aufgrund der Größe oder Kleinheit seiner Teilchen den Status eines Elements zuschreibt. Allerdings sind die Begriffe der Größe und Kleinheit relativ, so dass „derselbe (Körper) wird in Verhältnis zu diesem einen Feuer sein und zu jenem anderen Luft" (303 b 32–304 a 1). Dieser Einwand kann auch gegen die pluralistischen Theorien erhoben werden, welche Größe und Kleinheit als die differenzierenden Faktoren ansehen.

(*2*) Diejenigen schließlich, die das Feuer als das einzige Element betrachten, lassen sich in zwei Gruppen unterteilen: (*2*a) Einige schreiben den Teilchen des Feuers eine bestimmte geometrische Figur, die Pyramide, zu, und zwar aufgrund der Überlegung, dass dies die einschneidendste Figur sei, oder weil die Pyramide die erste und aus den kleinsten Teilen bestehende Figur

ist; (2b) andere sprechen einfach vom Feuer als dem Körper mit den feinsten Teilchen. Beide Gruppen müssen nun davon ausgehen, dass ihr erster Körper (I) unteilbar oder (II) teilbar sei. Wenn man, der Hypothese (I) folgend, annimmt, dass das Größenverhältnis zwischen den Gesamtmassen der homogenen Körper mit demjenigen zwischen ihren Teilchen identisch ist, und ferner einräumt, dass ein aus feineren Teilen bestehender Körper ein größeres Volumen besitzt als einer, dessen Teilchen dichter sind, wird man daraus folgern müssen, dass die Atome der feineren Körper (beispielsweise der Luft) größer seien als die der weniger feinen Körper (beispielsweise des Wassers): Daher werden diese Atome teilbar sein. Gemäß der Hypothese (II) werden diejenigen, (2a) die den Teilchen des Feuers eine Pyramidenform zuschreiben, zu dem Schluss gelangen, dass der Teil des Feuers selbst kein Feuer sei, da die Pyramide ihrerseits nicht in Pyramiden unterteilbar ist. Dagegen werden sich jene Leute (2b), welche die Körper aufgrund ihrer Größe unterscheiden und das Feuer deshalb als Element ansehen, weil es aus den feinsten Teilchen zusammengesetzt ist, mit einer unendlichen Zahl von Körpern konfrontiert sehen, von denen jeder ursprünglicher als der ihm vorausgehende und in höherem Maße ein „Element“ ist; denn jeder Körper ist teilbar, und das Element ist der Körper mit den kleinsten Teilen.

Im Allgemeinen ist auch zu sagen, dass die monistischen Systeme lediglich *eine einzige* naturgemäße Bewegung zulassen, während es davon in Wirklichkeit mehr als eine gibt.

303 b 11 „die einen das Wasser“: Es handelt sich dabei um Thales und Hippon (vgl. Simpl., *In de caelo*, 615, 11–13).

303 b 11 „andere die Luft“: Anaximenes und Diogenes von Apollonia (*ibid*., 615, 18–21).

303 b 11 „andere das Feuer“: Heraklit von Ephesos und Hippasos von Metapontion (*ibid*., 615, 22–23).

303 b 12 „einen (Körper), der dünner als das Wasser und dichter als die Luft sei“: Zu diesem Körper, der der Dichte nach zwischen Wasser und Luft liegt, vgl. *Phys*., Γ 4, 203 a 16–18 und Γ 5, 205 a 26–28; *De gener. et corr.*, B 5, 332 a 21 sowie *Metaph*., A 8, 989 a 14–15. Andernorts spricht Aristoteles von einem Körper, der zwischen Luft und Feuer liegt: vgl. *Phys*., A 4, 187 a 14–15; *De gener. et corr.*, B 1, 328 b 35 und B 5, 332 a 21 und *Metaph*., A 7, 988 a 30–31. Die antiken Kommentatoren schrieben diese Theorie mehrheitlich Anaximander zu (vgl. insb. Simpl., *In de caelo*, 615, 13–18). Die modernen Interpreten haben hingegen angesichts dieser Zuweisung erhebliche Ratlosigkeit an den Tag gelegt. Vgl. H. Bonitz, *Index Ar*., 50 a 34 ff.

und H. Diels, *Vors.*[3], 18, 10 und 416, 1 (Diels folgt Zeller, indem er diese Meinung einem gewissen Idaios von Himera, den Aristoteles nie beim Namen erwähnt und von dem man fast nichts weiß, zuschreibt).

303 b 22 „nicht aber der mittlere“: D.h. nicht der Körper, der der Dichte nach der mittlere ist. Der erste Körper muss nämlich derjenige sein, der die dünnsten Teile besitzt (ob man ihn nun mit dem Feuer gleichsetzt oder nicht).

304 a 1–3: Aristoteles bezieht sich hier auf die Atomisten (vgl. Simpl., *In de caelo*, 617, 22–26).

304 a 12–18: Die Pyramide ist, da sie aus vier gleichseitigen Dreiecken zusammengesetzt ist, von den gleichmäßigen festen Körpern derjenige, der aus der geringsten Zahl von Teilen und zugleich aus den kleinsten Teilen besteht. Da sie μικρομερέστατον und eben dadurch λεπτότατον ist (vgl. 303 b 26–27), muss sie dem Feuer zugeteilt werden, also dem Element, das die dünnsten Teile hat. (Mit Recht meinen Bekker, Prantl, Stocks, Guthrie und Moraux, dass in 304 a 16–17 die Lesart μικρομερέστατον gegenüber dem von einigen Handschriften gebotenen λεπτομερέστατον den Vorzug verdiene, für welches sich hingegen Allan ausspricht.)

304 a 25–304 b 2: Das Argument des Aristoteles ist das folgende. Wenn z.B. das Wasser zu Luft wird, dann lässt sich beobachten, dass das Volumen der Luft, die aus diesem Prozess hervorgeht, größer ist als das des Wassers, aus dem sie entstanden ist. Da die Hypothese von dem leeren Raum bereits zuvor zurückgewiesen worden ist, kann besagte Zunahme des Volumens nur dadurch erklärt werden, dass man von einer Zunahme im Volumen des Elements selbst ausgeht, welche sich zum beobachteten Wachstum des Volumens der Gesamtmasse proportional verhält. Doch dann wird das Element mit der größeren Ausdehnung – in diesem Fall die Luft – teilbar und damit kein Element sein (vgl. Stocks, *ad loc.*).

304 b 19–20 „der früheren Feststellung“: Vgl. A 2.

Kapitel 6 – Das Entstehen der Elemente (304 b 23–305 a 32)

Inhalt: 1) Aristoteles weist zunächst nach, dass die Elemente unmöglich ewig sein können. Man stellt nämlich fest, dass diese sich auflösen, und ein solcher Auflösungsprozess kann weder ewig andauern noch aufhören, ehe das Element in seiner Gesamtheit aufgelöst ist. Im ersteren Fall müsste, da die Zeit der Auflösung unendlich lang wäre, gleiches auch für den entgegen-

gesetzten Vorgang der Zusammensetzung gelten, dies aber ist unmöglich. Im zweiten Fall könnte hingegen das, was vom Element verbleiben würde, weder (I) unteilbar sein (dies folgt aus den zuvor dargelegten Beweisführungen), noch (II) teilbar, ohne freilich jemals geteilt zu werden: In der Tat ist ein Körper umso leichter teilbar, je geringer sein Umfang ist.

2) Demnach werden, so fährt Aristoteles fort, die Elemente, da sie nicht ewig sind, entstanden und vergänglich sein. Doch wie erfolgt ihr Entstehen? Die Elemente können nicht aus etwas von ihnen Verschiedenem entstehen, gleich ob man annimmt, (*a*) dass es sich dabei um etwas unkörperliches handle, oder (*b*) dass es ein Körper sei. Die Hypothese (*a*) erfordert nämlich die Annahme der Existenz eines getrennten Vacuums, das es, wie gesehen, unmöglich geben kann. Dagegen teilt sich die Hypothese (*b*) in zwei untergeordnete Hypothesen: Entweder (b^1) besitzt der Körper, aus welchem die Elemente entstehen, eine Bewegung, wird dann aber selbst ein Element sein, oder (b^2) er hat keine Bewegung und wird sich demnach an keinem Ort aufhalten können.

304 b 27–28 „Diese Auflösung muss aber notwendigerweise entweder unbegrenzt sein oder zu einem Ende kommen“: Aristoteles geht von der Feststellung aus, dass die Elemente sich auflösen. Nimmt man nun an, diese seien ewig, dann muss man sich, wie er behauptet, für eine der beiden folgenden Hypothesen entscheiden: Entweder findet der Auflösungsprozess kein Ende und ist unbegrenzt, oder er hält ein, ehe das Element sich in seiner Gesamtheit aufgelöst hat.

305 a 4–5 „infolge der vorangegangenen Ausführungen“: Es handelt sich dabei um die Argumente, die im Kontext der Widerlegung der Theorie von den elementaren Flächen und den unteilbaren Linien (vgl. Γ 1, 299 a 2 ff.) und derjenigen des Atomismus (vgl. Γ 4, 303 a 20 ff.) ausgeführt worden sind.

305 a 21–22 „wie wir zuvor bewiesen haben“: dass ein κενὸν ἀφωρισμένον unmöglich existieren kann, ist in *Phys.*, Δ 6 ff. bewiesen worden. Aristoteles hat sich auch in Γ 2, 302 a 1 ff. auf diesen Nachweis berufen.

Kapitel 7 – Die Elemente bringen sich wechselseitig hervor (305 a 33–306 b 2)

Inhalt: Nach der Widerlegung aller anderen Hypothesen über das Entstehen der Elemente verbleibt eine einzige Möglichkeit: Die Elemente bringen sich wechselseitig hervor. Aristoteles untersucht und kritisiert die diesbezüglichen Theorien seiner Vorgänger.

(*1*) Die Theorie von der „Aufspaltung“ bzw. „Absonderung“ [ἔκκρισις], welche von Empedokles und Demokrit vertreten wurde, ist nicht zufriedenstellend. (α) Indem diese Theorie annimmt, dass etwas bereits vorgängig existiere und einfach ausgeschieden werde, beschreibt sie keine tatsächliche wechselseitige Hervorbringung der Elemente, sondern lediglich „ein scheinbares (Entstehen)“ (305 b 3). (β) Sie vermag nicht die Gewichtszunahme zu erklären, welche beispielsweise dann erfolgt, wenn das Wasser von der Luft „ausgeschieden wird“ [ἐκκρίνεσθαι]. (γ) Sie liefert auch keine Begründung für die Ausdehnung des Volumens, welche dann stattfindet, wenn etwa die Luft aus dem Wasser entsteht. Ein derartiges Phänomen müsste, wenn die Aufspaltung der einzige Prozess wäre, der sich hier abspielt, erklärt werden. Doch die Vertreter der fraglichen Theorie können keine solche Erklärung angeben, da einerseits kein Vacuum existiert und sie andererseits nicht die Möglichkeit einer Ausdehnung der Körper einräumen. (δ) Man wird notwendigerweise zu einem Zustand gelangen, in dem alle Elemente voneinander getrennt sind, und damit wird das Entstehen ein Ende finden.

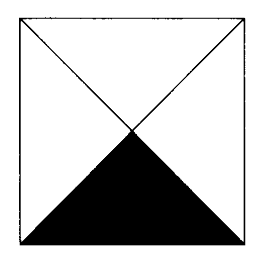
(*2*) Die Theorie, welche die wechselseitige Hervorbringung der Elemente als eine Veränderung der Form erklärt, ist deshalb zurückzuweisen, weil sie die Hypothese der Unteilbarkeit der Körper impliziert.

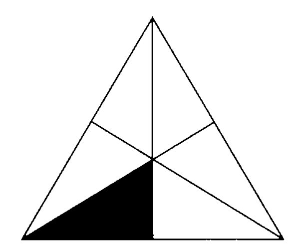
(*3*) Auch die platonische Theorie von dem Entstehen durch Auflösung in Flächen ist unannehmbar. (α) Es scheint unlogisch, dass ein einziges Element – die Erde – von dem Prozess der gegenseitigen Hervorbringung der Elemente ausgenommen sei. (β) Die Vorstellung von Dreiecken, die im Raum schweben, ist absurd. (γ) Davon zu sprechen, dass das Entstehen von Flächen ausgehe, bedeutet nichts anderes, als die Körper aus dem Unkörperlichen entstanden sein zu lassen. (δ) Auch diese Theorie nimmt unteilbare Körper an und gerät so in Widerspruch zu den „genauesten Wissenschaften“ [ταῖς ἀκριβεστάταις ἐπιστήμαις – 306 a 27], nämlich der Mathematik.

305 a 33 „Wir wollen also zur Untersuchung der Frage zurückkehren“: Aristoteles hat bereits zuvor auf das Problem des Entstehens der Elemente hingewiesen, z.B. bei der Untersuchung der Theorie, wonach diese aus den Flächen entstehen (vgl. Γ 1, 298 b 33 ff.).

306 a 2 „nicht alle (Elemente) auseinander entstehen“: Die Ausnahme bildet die Erde (vgl. 306 a 20: ἡ … γῆ μόνη ἀδιάλυτος εἰς ἄλλο σῶμα), welche als dem Zyklus der Veränderung und wechselseitigen Hervorbringung der Elemente nicht unterworfen betrachtet wird, da ihr die Form des Würfels zugeschrieben wird. Ihr Elementardreieck – das gleichseitige Dreieck – ist in der Tat von anderer Art als dasjenige, dem die ersten Bestandteile der anderen

drei Elemente zuzurechnen sind – nämlich ungleichseitige, rechtwinklige Dreiecke (vgl. Plat., *Tim.*, 54 b–d [zit. in der Anm. zu B 4, 286 b 27–28] sowie *ibid.*, 56 d). Man betrachte die folgenden Abbildungen:





306 a 20–23: Unter Berufung auf die Aussagen Platons, wonach das Element des Wassers das Ikosaeder ist und das der Luft das Oktaeder (vgl. Plat., *Tim.*, 55 a–b), bemerkt Simplikios, dass es z.B. geschehen würde, „dass – da das Wasser aus zwanzig gleichseitigen Dreiecken besteht und die Luft aus acht –, wann immer das Wasser sich in Luft auflöst, zwei Teilchen Luft sich aus der Aufspaltung eines Teilchens Wasser bilden würden, während die anderen vier Dreiecke in der Schwebe verweilen würden, ohne irgend etwas zu tun [μάτην]." (*In de caelo*, 647, 9–14). Vgl. auch Alexanders Kommentar (*ap.* Simpl., *ibid.*, 647, 14–19).

306 a 27 „in Widerspruch zu den genauesten Wissenschaften geraten": Dieser Einwand ist bereits in Γ 1, 299 a 2 ff. und in Γ 4, 303 a 20 ff. gegen den Atomismus erhoben worden.

306 a 32–33 „Wenn man nämlich eine Pyramide oder eine Kugel irgendwie unterteilt, wird das, was übrigbleibt, keine Kugel oder Pyramide sein": Aus welchem Grund hat Aristoteles in den Satz in 306 a 33 das limitative πως eingefügt? Nach Meinung des Simplikios handelt es sich hier um eine Präzisierung, die Aristoteles aus Vorsicht vorgenommen hat: Es ist nämlich möglich, eine Pyramide – nicht aber eine Kugel – in der Weise zu teilen, dass die beiden dadurch entstehenden festen Körper gleichfalls Pyramiden sind (diese sind dann jedoch nicht gleichmäßig, wie es hingegen die ursprüngliche Pyramide war, die dem Teilchen des Feuers entsprach): vgl. *In de caelo*, 649, 11–27. Die Erwähnung der Kugel verdeutlicht, dass Aristoteles seine Argumentation auf Demokrit ausdehnen will, der die Feueratome als kugelförmig auffasste (*ibid.*, 649, 10: ἐπειδὴ σφαῖραν τὸ πῦρ οἱ περὶ Δημόκριτον ἔλεγον).

306 a 34–b 1 „etwas Ursprünglicheres als das Element": Dies ist genau die Position Platons, der erklärt, dass das Feuer, die Luft, das Wasser und die

Erde, die gemeinhin als Elemente betrachtet werden, dies in Wirklichkeit *nicht* seien. Vgl. Plat., *Tim.*, 48 b–c: „Wir müssen die Natur des Feuers und Wassers, der Luft und Erde an sich selbst, vor dem Entstehen des Himmels, und ihre diesem vorausgegangenen Zustände betrachten. Denn bis jetzt hat noch niemand ihr Entstehen kundgetan, sondern als ob man wisse, was doch das Feuer und jedes derselben sei, sprechen wir von ihnen als Ursprüngen, indem wir Grundbestandteile des Weltalls [στοιχεῖα τοῦ παντός] ansetzen, obwohl es nicht angemessen ist, dass selbst der nur wenig Verständige auch nur mit den Gestaltungen der Silben sie treffend vergleiche." (dt. Übers. zit.). Und da die wirklichen Elemente Platons die *Dreiecke* sind, nicht die festen Körper, und diese Dreiecke ihrerseits unbegrenzt oft in Dreiecke zerteilt werden können, erweist sich der hier von Aristoteles angeführte Einwand als wirkungslos (vgl. F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 234, Anm. 1).

Kapitel 8 – Widerlegung der Theorie, welche den Elementen eine Figur zuschreibt (306 b 3–307 b 24)

Inhalt: Aristoteles führt in diesem Kapitel die Darstellung der Einwände fort, die sich gegen die platonische Theorie von dem Entstehen der Elemente erheben lassen. (ε) Einige der Figuren, die den Elementen zuzuschreiben sind, sind von solcher Art, dass sie nicht miteinander kombiniert werden können, ohne dass Zwischenräume entstünden. (ζ) Die Form der Elemente muss von dem Körper bestimmt werden, der sie enthält; andernfalls ergäbe sich ein leerer Raum, denn „dann würde die Gesamtheit (der Elemente) nicht überall das Umschließende berühren" (306 b 12–13). Allgemein gesagt können die Elemente keine feste Gestalt besitzen und müssen formbar sein. (η) Die Körper könnten nicht kontinuierlich sein, wenn sie aus der Zusammensetzung der Elemente hervorgingen, von der Platon spricht. (ϑ) Man nimmt an, dass die Figuren für die natürlichen Eigenschaften der Körper, denen sie zugeschrieben werden, verantwortlich seien. In diesem Zusammenhang lassen sich zahlreiche Einwände erheben: (ϑ^1) Weder Platon noch Demokrit haben – indem sie dem Feuer diejenigen Figuren zuwiesen, die sie für die beweglichsten hielten – die nach oben strebende Ausrichtung, die für die Bewegung des Feuers charakteristisch ist, berücksichtigt. (ϑ^2) Nach der hier untersuchten Theorie müssten die Elemente je nachdem, ob sie sich an dem ihnen jeweils eigenen Ort befinden oder nicht, ihre Gestalt verändern. Die Erde ist beispielsweise nur an dem ihr eigenen Ort unbeweglich: Sie dürfte also nur an diesem Ort ein Würfel sein. Wird sie von dort entfernt, so bewegt sie sich schnell auf ihn zu, sofern sie nicht daran gehindert wird: In diesem Fall dürfte sie kein Würfel mehr sein. (ϑ^3) Wenn die Brennfähigkeit

des Feuers von der Spitzheit seiner Winkel abhängt, dann müssen alle Elemente (wenn auch in unterschiedlichem Maße) Wärme übertragen, da sie allesamt Winkel besitzen. (ϑ[4]) Gemäß demselben Prinzip werden auch die mathematischen Körper brennen können, weil auch diese mit Winkeln ausgestattet sind. (ϑ[5]) Wenn das, was brennt, tatsächlich selbst zu Feuer wird, wird es in Kugeln oder Pyramiden übergehen müssen. Das bedeutet nichts anderes, als zu behaupten, dass die Feuerpyramiden, oder die Kugeln Demokrits, die Dinge in Pyramiden oder Kugeln zerteilen: ganz so, als würde ein Messer die Dinge lediglich in Messer zerschneiden. (ϑ[6]) Die Fähigkeit zu zerteilen ist weder die einzige, noch die vornehmliche Eigenschaft des Feuers. Andererseits erklärt die fragliche Theorie nicht die Fähigkeit, Dinge zusammenzuschweißen, welche dem Feuer in deutlich wesentlicher Weise eigen ist. (ϑ[7]) Die besagte Theorie vermag keinerlei Erklärung für das Kalte zu geben. Dieses ist nämlich der Gegensatz des Warmen; allerdings kann keine geometrische Figur einen Gegensatz besitzen. Wer nun (im Rahmen der hier behandelten Theorie) versucht, das Kalte zu begründen, bezieht sich auf die Dimensionen, nicht auf die Figur.

Man muss also den Schluss ziehen, dass die Unterschiede zwischen den Elementen nicht auf Unterschiede in der Gestalt ihrer Teilchen zurückgeführt werden können. Die angemessene Untersuchungsmethode wird demnach darin bestehen, vor allen Dingen die wichtigsten Unterschiede, die zwischen den Elementen vorliegen, zu betrachten, nämlich diejenigen, „welche die passiven Eigenschaften, die Wirkungen und die Fähigkeiten betreffen" [κατὰ τὰ πάθη καὶ τὰ ἔργα καὶ τὰς δυνάμεις – 307 b 20–21].

306 b 5–6 „unter den Flächen scheint es drei Figuren zu geben, die den Ort ausfüllen": D.h. solche Figuren, die sich dergestalt verbinden lassen, dass keine Zwischenräume entstehen (Aristoteles bezieht sich lediglich auf die gleichmäßigen Figuren).

306 b 18–19: Vgl. Plat., *Tim.*, 51 a–b: „Ebenso ziemt es also auch dem, was da bestimmt ist, immer wieder die Nachbildungen von allem Denkbaren und ständig Seienden über sein ganzes Wesen hin ordentlich aufzunehmen, selbst seiner Natur nach aller Gestaltung bar zu sein. Demnach wollen wir die Mutter und Aufnehmerin alles gewordenen sichtbaren und durchaus sinnlich Wahrnehmbaren weder Erde, noch Luft, noch Feuer noch Wasser nennen, noch mit dem Namen dessen, was aus diesen und woraus diese entstanden; sondern wenn wir behaupten, es sei ein unsichtbares, gestaltloses, allempfängliches [πανδεχές] Wesen, auf irgendeine höchst unzugängliche Weise am Denkbaren teilnehmend und äußerst schwierig zu erfassen, so werden wir keine irrige Behauptung aussprechen." (dt. Übers. zit.).

307 a 2 „da die eine in ihrer Gesamtheit ein einziger Winkel ist“: Vgl. 307 a 15–16.

307 a 8–9 „die Erde ein Würfel ist, weil sie stabil ist und ruht“: Vgl. Plat., *Tim.*, 55 d–e: „Der Erde wollen wir die Würfelgestalt zuweisen, denn die Erde ist von den vier Gattungen die unbeweglichste und unter den Körpern der bildsamste; dazu muss aber notwendig derjenige werden, welcher die festesten Grundflächen hat.“ (dt. Übers. zit.).

307 b 11–13 „Sie behaupten nämlich, das, was aus großen Teilen besteht, sei kalt, weil es zusammendränge und nicht durch die Poren hindurchgehe“: Vgl. Plat., *Tim.*, 62 a–b: „Das Gegenteil davon liegt zwar zutage (…). Indem nämlich die den Körper umgebenden Flüssigkeiten, aus größeren Bestandteilen zusammengesetzt, die aus kleineren bestehenden verdrängen, ohne an ihre Stellen eindringen zu können, erstarren sie dadurch, dass sie die Feuchtigkeiten in uns zusammendrängen und sie vermöge ihrer Gleichförmigkeit und durch das Zusammendrängen aus einem Ungleichmäßigen und Bewegten zu einem Unbeweglichen machen; aber das seiner Natur zuwider Zusammengezogene besteht einen Kampf, indem es seiner Natur gemäß sich selbst nach der entgegengesetzten Richtung drängt. Diesem Kampfe und dieser Erschütterung wurde der Name des Erzitterns und Frostes beigelegt und dieser Zustand sowie das ihn Bewirkende Kälte genannt.“ (dt. Übers. zit.).

307 b 16–17 „Wenn ferner die Pyramiden von ungleicher Größe wären“: Wie Platon behauptet. Vgl. *Tim.*, 57 c–d: „Durch solche Vorgänge also erfolgte die Bildung der einfachen und ersten Körper; dass sich aber in ihren Gestaltungen von Natur verschiedene Gattungen herausstellten, davon ist die Ursache auf die Zusammensetzung jeder der beiden Grundformen zurückzuführen, indem anfangs beide Zusammensetzungen nicht bloß ein Dreieck von *einer* Größe erzeugen, sondern größere und kleinere, deren Anzahl den Gattungen gleichkommt, in welche die Gestaltungen zerfallen.“ (dt. Übers. zit.).

Buch IV

Inhalt

Das letzte Buch des Traktats ist im Grunde eine Monographie über das Schwere und das Leichte.

Kapitel 1 (307 b 28–308 a 33) und 2 (308 a 34–310 a 15): Das Schwere wird definiert als das, was sich naturgemäß zum Zentrum des Universums, d.h. zum absoluten Unten, hinbewegt. Das Leichte ist seinerseits das, was in naturgemäßer Bewegung zum äußersten Rand des Himmels, d.h. zum absoluten Oben, hinstrebt.

Kapitel 3 (310 a 16–311 a 14): Jedes Element bewegt sich naturgemäß an den ihm eigenen Ort. Die Bewegung des Feuers nach oben und die der Erde nach unten ähneln der natürlichen Neigung der Dinge, ein bestimmtes Wesen oder bestimmte Eigenschaften zu entwickeln: Es handelt sich dabei im Wesentlichen um die Verwirklichung einer Fähigkeit. Die Frage zu stellen, weshalb das Feuer nach oben strebt, ist, wie Aristoteles bemerkt, so, als fragte man sich, weswegen das Heilbare, wenn es sich verändert, insofern es heilbar ist, die Gesundheit erlangt und nicht die Weiße. Freilich besteht hier ein Unterschied: Die Neigung, sich nach oben oder nach unten zu bewegen, scheint in geringerem Maße von einer äußeren Einwirkung abzuhängen als die Neigung zur qualitativen oder quantitativen Veränderung. Der Grund hierfür besteht darin, dass die Materie des Schweren und des Leichten „(ihrem) Wesen sehr nahe steht“ (310 b 32–33). Die Ortsbewegung ist der Entstehung nach [γενέσει] die letzte der Bewegungen, aber „dem Wesen nach die erste“ [πρώτη ἂν εἴη κατὰ τὴν οὐσίαν – 310 b 34–311 a 1].

Kapitel 4 (311 a 15–312 a 21) und 5 (312 a 22–313 a 13): Es gibt, so erklärt Aristoteles, ein absolut leichtes Element, nämlich das Feuer, ein absolut schweres, die Erde, und zwei mittlere Elemente, die Luft und das Wasser. Die vier Elemente sind von oben nach unten folgendermaßen angeordnet: Feuer, Luft, Wasser und Erde. Sie entstammen allesamt einer gemeinsamen Materie, welche sich durch den Prozess der wechselseitigen Hervorbringung der Elemente unablässig wandelt.

Kapitel 6 (313 a 14–b 23): Schließlich stellt Aristoteles klar, dass die Bewegung der Körper nach oben oder nach unten nicht durch ihre Gestalt bestimmt wird – diese beeinflusst ausschließlich die Geschwindigkeit der Bewegung –, sondern durch ihre Natur, und löst das Problem, welches sich an die Tatsache knüpft, dass schwere, aber zugleich flache Körper an der Oberfläche einer Flüssigkeit zu bleiben vermögen.

Kapitel 1 – Das Schwere und das Leichte (307 b 28–308 a 33)

Inhalt: Zunächst formuliert Aristoteles einige einleitende Definitionen. Wie er darlegt, können die Begriffe „schwer" [βαρύ] und „leicht" [κοῦφον] sowohl in absolutem [ἁπλῶς] als auch in relativem Sinne [πρὸς ἕτερον] gebraucht werden. In der ersteren Bedeutung ist ein Körper dann „schwer", wenn er sich naturgemäß zum Mittelpunkt des Universums, und „leicht", wenn er sich zu dessen äußersten Rand hin bewegt. Es ist angemessen, die Ausdrücke „oben" [ἄνω] und „unten" [κάτω] mit Beziehung auf diese Benutzung der Begriffe „schwer" und „leicht" zu verwenden, und der irrt, wer (wie Platon) bestreitet, dass solche räumliche Bestimmungen auf die Welt in ihrer Gesamtheit angewandt werden können.

308 a 17–21: Aristoteles spielt insbesondere auf Platon an. Vgl. *Tim.*, 62 c–63 a: „Denn es ist keineswegs richtig, anzunehmen, dass es zwei von Natur entgegengesetzte Räume gebe, welche das Weltganze in zwei Teile scheiden, den einen das Unten, nach welchem alles, was irgendeine körperliche Masse hat, hinabfällt, und den andern das Oben, nach welchem alles durch Zwang getrieben werde; denn da der ganze Himmel kugelförmig ist, so wird das, was gleich weit von der Mitte abstehend zu einem Äußersten wird, von Natur gleichmäßig ein Äußerstes sein. Von der Mitte muss man aber annehmen, dass sie als gleichweit abstehend von den Äußersten sich gegenüber von allen befindet. Da nun dieses die natürliche Beschaffenheit des Weltalls ist, was könnte da jemand oben oder unten nennen, ohne mit Recht für einen zu gelten, der sich nicht des richtigen Ausdrucks bedient? Denn von der mittelsten Stelle in demselben kann man nicht mit Recht sagen, dass sie oben oder unten sich befinde, sondern in der Mitte; von dem Umkreis aber weder, dass er die Mitte halte, noch dass von den einzelnen Teilen desselben der eine sich mehr der Mitte zuneige als einer der ihm entgegengesetzten. Welcher einen Gegensatz bildenden Benennungen könnte sich nun wohl jemand in bezug auf das allerwärtshin Gleichbeschaffene bedienen und in welcher Weise, damit seine Bezeichnung für die richtige gelte? Denn wäre auch in der Mitte des Weltganzen etwas Festes, in der Schwebe sich Befin-

dendes, so würde es wohl, wegen der Gleichmäßigkeit des Umkreises, nach keiner Stelle desselben getrieben werden; sondern es würde jemand, wenn er denselben rings umwandelte, oft, als sein eigener Gegenfüßler, dieselbe Stelle desselben als oben und als unten bezeichnen; da nämlich das All, wie oben bemerkt wurde, kugelförmig ist, so zeugt es nicht von Überlegung, zu sagen, dass in ihm etwas oben, ein anderes unten sei." (dt. Übers. zit.). Siehe dazu A. E. Taylor: "The popular belief (...) is that there are two sharply contrasted regions 'above' and 'below', and that all bodies whatever (...) left to themselves fall down; nobody rises 'up' except 'under compulsion' (ἀκουσίως) (...). To correct the misconception, we have only to remember that the οὐρανός is finite and spherical. All points on the circumference are equally removed from the centre and 'similarly' (ὁμοίως) situated with respect to it; the centre may therefore be said to be καταντικρύ 'opposite' each and all of them. Consequently the direction out from the centre along any radius is no more nor less 'up', nor that in from circumference to centre along any radius more or less 'down', than the direction along any other. (...) [Timaeus] illustrates the point (...) by supposing a spherical body poised at the 'centre' so that every point of its surface is equally distant from the spherical boundary of the οὐρανός (...). If a man walked round such a sphere, he would 'many a time be antipodal to himself, and so call the same direction up and down' at different times. That is, when his feet are at *A*, an extremity of the diameter *A'A*, and his head at *B*, on *A'A* 'produced', he calls the direction *AB* from his feet to his head 'up', and the direction *BA* 'down'. But when he has gone 180° and reached the other end of the diameter, it will be *BA* which he will call 'up' and *AB* which he will call 'down'. By the time the circuit has been completed *every* direction will have been called 'up' and also 'down'." (*A Commentary on Plato's 'Timaeus'*, zit., S. 436–438).

308 a 31–33: Höchstwahrscheinlich ist der Textabschnitt mit der Definition des „absolut Leichten" korrupt. In jedem Fall will Aristoteles hier sagen, dass, wenn zwei schwere Körper mit unterschiedlicher Geschwindigkeit zum Zentrum fallen und dabei die übrigen Umstände gleich sind, derjenige, der langsamer fällt, als „leichter" oder als „leicht im Verhältnis zum anderen" bezeichnet werden kann; in Δ 2, 310 a 10 wird dieses relativ Leichte als ὑστερίζον bestimmt (= „etwas, was zurückbleibt"; s. Anm. dazu). Aristoteles bemerkt, dass die Leute, welche einen einzigen Elementarkörper annehmen, das Leicht lediglich in dieser Form fassen können. Denn in ihrem System ist kein Platz für das „absolut Leichte", d.h. für das, was sich naturgemäß *nach oben* bewegt (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

Kapitel 2 – Darstellung und Widerlegung der früheren Theorien (308 a 34–310 a 15)

Inhalt: Aristoteles geht zur Prüfung jener Theorien über, die die anderen Denker hinsichtlich des Schweren und des Leichten formuliert haben. Seiner Meinung nach ist diesen gemeinsam, dass sie nicht in der Lage sind, das absolute Schwere und Leichte zu erklären.

(*1*) Platon nämlich verweist, um das unterschiedliche Gewicht der Körper zu erklären, auf die verschiedene Anzahl der – untereinander identischen – Elementarteilchen, die in einem jeden Körper enthalten sind. Allerdings wäre seiner Theorie zufolge beispielsweise eine große Menge Feuer schwerer als eine geringe Menge; ja, eine große Menge eines leichten Elements wäre schwerer als eine ausreichend geringe Menge eines der schweren Elemente. Es ist also klar, dass Platon das absolute Leichte gänzlich unbeachtet lässt.

(*2*) Die Atomisten haben ihrerseits erkannt, dass gemäß jeder Theorie, die der platonischen ähnlich ist, das Gewicht proportional zum Volumen zunehmen müsste, und haben daher den inneren leeren Raum [κενόν] eingeführt und behauptet, dass ein Körper durch den leeren Raum, „der (in ihm) enthalten ist" [ἐμπεριλαμβανόμενον], leichter werde. Freilich ist auch ihre Konzeption zurückzuweisen. Gegen sie erhebt Aristoteles zwei Haupteinwände. (α) Auch die Atomisten sind nicht imstande, das absolute Leichte zu erklären. Nimmt man nämlich auch an, dass das Feuer mehr leeren Raum enthalte als die Erde, so wäre es gleichwohl noch möglich, dass eine große Menge Feuer mehr Festes enthielte als eine geringe Menge Erde und demzufolge schwerer als diese wäre. Umgekehrt könnte eine erhebliche Menge eines Elements, das sich nach unten bewegt, mehr Vacuum enthalten als eine geringe Menge Feuer und also leichter als diese sein. Und selbst wenn die Atomisten behaupten wollten, dass sich das Gewicht eines Körpers aus dem Verhältnis zwischen dem Vacuum und dem Vollen ergebe, könnten sie nicht erklären, weshalb eine große Menge eines bestimmten Elements ihre naturgemäße Bewegung schneller ausführt als eine geringe Menge. (β) Wenn das Vacuum die Ursache für die Bewegung nach oben wäre, müsste es sich selbst auch dorthin bewegen: Diese Vorstellung brächte jedoch beträchtliche Probleme mit sich, die von den Vertretern dieser Theorie nicht berücksichtigt werden.

Allgemein gesagt, stoßen alle diejenigen, welche ein einziges Element oder ein einziges Gegensatzpaar annehmen, auf unlösbare Schwierigkeiten. Einerseits sind die Monisten nicht in der Lage, absolute Schwere und Leichte zu erklären. Andererseits vermag ein einziges Gegensatzpaar nicht die Bewegungen zu begründen, die von vier verschiedenen Körpern ausgeführt

werden. Schließlich ist auch die Theorie, die die Größe und die Kleinheit als einziges Unterscheidungskriterium zwischen den Körpern annimmt, in Wirklichkeit nichts anderes als eine Form des Monismus.

308 b 4–5 „in dem Sinne, in dem die Ausdrücke im *Timaios* gebraucht werden": Vgl. Plat., *Tim.*, 63 c: „(...) es ist notwendig, dass, wenn durch einerlei Kraft zwei Dinge zugleich emporgehoben werden, das Kleinere mehr, das Größere aber minder dem auf es einwirkenden Zuge folge und dass man das Zahlreichere schwer und nach unten, das Mindere leicht und nach oben strebend nenne." (dt. Übers. zit.). Siehe dazu F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 264–265: "Plato's account of 'heaviness' and 'lightness' is based on the axiomatic principle (...) that bodies of like nature have a natural tendency to come together, fire to fire, earth to earth, and so on. He also assumes that the strength of this tendency varies with the size of the mass of fire (etc.) in question; the smaller of two similar masses makes the less resistance to the violence which would force it away from its kind. Given these objective properties of all bodies, he can explain why one mass *feels* heavier (or lighter) than another, and how it will depend on the situation of the observer whether it feels lighter or heavier."

308 b 21–26: Eigentlich ist Platon durch seine Bestimmung des Gewichts als der natürlichen Tendenz der gleichartigen Körper, sich zu vereinen (weshalb z.B. ein Teilchen Erde oder Feuer den Impuls besitzt, die Hauptmasse einzuholen: vgl. *Tim.*, 63 b–e), in der Lage, die Bewegung des Feuers nach oben, deren Geschwindigkeit proportional zur Masse des Feuers zunimmt, zu erklären, ohne auf die Hypothese vom absolut Leichten zurückgreifen zu müssen (vgl. F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 266). Nach Meinung Guthries erweist sich deshalb das hier von Aristoteles ausgeführte Argument gegenüber der Theorie Platons als ganz wirkungslos (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*). In diesem Zusammenhang bemerkt jedoch scharfsinnig Repellini, dass die platonische Lehre vom Schweren und Leichten nach Aristoteles nicht in der Lage ist, die gegenwärtige, tatsächliche Verteilung der Elemente im Kosmos zu erklären: „La teoria platonica del pesante e leggero nel *Timeo* è costruita su due presupposti. Uno è che il movimento degli elementi è dovuto all'attrazione del simile da parte del simile (...). L'altro è la distribuzione normale degli elementi in sfere concentriche (...). Questo secondo presupposto è indipendente dal primo: l'attrazione del simile da parte del simile può evidentemente produrre *molte* distribuzioni degli elementi, e non può spiegare perché si sia prodotta proprio quella attuale (...) Ciò che Aristotele chiede alla teoria del pesante e leggero platonica è di *spiegare anche l'assetto cosmico dato e convenuto*, e non semplicemente di pre-

supporlo." (F. Franco Repellini, „Il *De Caelo* di Aristotele come risposta 'dialettica' al *Timeo*", *Rivista Critica di Storia della Filosofia*, XXXV [1980], S. 121 u. 123).

309 a 6–7 „Sie behaupten nämlich, dass es der darin enthaltene leere Raum sei, welcher die Körper leicht mache": Zum inneren leeren Raum als Ursache der Leichtigkeit und des Auftriebs der Körper vgl. *Phys.*, Δ 9, 216 b 33 ff.

309 a 12–18: Wenn man die Leichtigkeit ausschließlich mit Bezug auf die größere oder geringere Menge des in den Körpern enthaltenen Vacuums bestimmte, käme man zum paradoxen Schluss, dass eine große Menge Gold, welche eine bedeutende Zahl von Teilen des Vacuums enthielte, leichter wäre als eine kleine Menge Feuer, die eine viel geringere Zahl davon besäße. In Wahrheit kommt, wie Aristoteles jetzt darlegt, auch der Menge der festen Materie bei der Bestimmung der relativen Leichtigkeit eine wichtige Rolle zu, und allein aufgrund der fehlenden Erwähnung der größeren Zahl fester Teile, die in der größeren Menge Gold vorhanden sind, konnte das Paradoxon vom Gold, das leichter als das Feuer ist, formuliert werden.

310 a 1–2 „(die Körper), die zwischen den absolut schweren und leichten (Körpern) liegen": Dies sind das Wasser und die Luft. Aristoteles weist darauf hin, dass die Körper, die es zu erklären gilt, *vier* sind, da ein jeder von ihnen eine ihm eigene Bewegung besitzt. Doch eine Theorie, die nur ein Gegensatzpaar als elementar ansieht, im vorliegenden Fall das Vacuum und das Volle, kann ausschließlich das Verhalten *zweier* Körper erklären und erweist sich als ganz unfähig, die anderen beiden zu erläutern.

310 a 3–4 „Die Erklärung, welche auf der Größe und Kleinheit beruht": Aristoteles bezieht sich hier nicht auf die platonische Lehre von den Dreiecken unterschiedlicher Größe, sondern auf die Theorien der Verdichtung und Verdünnung (vgl. Simpl., *In de caelo*, 692, 20–693, 24).

310 a 10 „nur etwas, was (...) zurückbleibt": D.h. etwas, was *weniger schnell* als die schwereren Körper fällt.

310 a 10 „oder hinausgedrängt wird": D.h. etwas, was von den schwereren Körpern nach oben gewirft und verdrängt wird, indem sie seinen Platz einnehmen.

Kapitel 3 – Weshalb die schweren und leichten Körper sich bewegen (310 a 16–311 a 14)

Inhalt: Das Schwere und die Leichtigkeit sind die Neigung mancher Körper, sich nach unten bzw. nach oben zu bewegen. Der Grund für diese Neigung besteht darin, dass jedem der vier Elemente ein bestimmter Ort eigen ist und damit auch ein natürlicher Impuls, sich dorthin zu bewegen. Diese Ortsbewegung der Elemente ist in einer Weise zu definieren, die allen anderen Arten der Veränderung analog ist, d.h. als *Verwirklichung eines Vermögens* (vgl. *Phys.*, Θ 5, 257 b 8). Das potentiell Leichte und Schwere werden der Wirklichkeit nach leicht und schwer, wenn sie die Einwirkung des „Leichtmachenden“ [τὸ κουφιστικόν] bzw. des „Schwermachenden“ [τὸ βαρυντικόν] erfahren. Und dieser Übergang zur Wirklichkeit geht bei ihnen notwendig mit der Bewegung zu den ihnen eigenen Orten einher. Die Körper, welche allein der Ortsbewegung unterworfen sind, scheinen sich in gewisser Weise von denen zu unterscheiden, die andere Arten der Veränderung erfahren, insofern sie „das Prinzip ihrer Veränderung in sich zu tragen“ [ἐν αὑτοῖς ... ἔχειν ἀρχὴν τῆς μεταβολῆς – 310 b 24–25] scheinen. Allerdings – so bemerkt Aristoteles – (α) verändern sich auch andere Körper infolge eines minimalen äußeren Antriebs. Andererseits (β) hat streng genommen jede Bewegung eine äußere Ursache: auch die der Elemente. Diese Ursache kann wesentlich sein – nämlich das, was eine Sache anfänglich schwer oder leicht gemacht hat – oder akzidentell – das, was ein Hindernis aus dem Weg räumt, welches die naturgemäße Bewegung eines Dings verhinderte, oder die Fläche, von der dieses abprallen kann.

310 b 7–15: In diesem reichlich dunklen und verworrenen Passus will Aristoteles wohl Folgendes sagen. Der Ausdruck „ähnlich“ [ὅμοιον] meint, wie aus der Aussage in 310 b 8–10 klar wird, im vorliegenden Kontext „seine Form herleitend von“. Die äußersten Körper – das Feuer und die Erde – erhalten ihre Form von den sie einschließenden Grenzen, d.h. vom äußersten Rand bzw. vom Mittelpunkt. Aus diesem Grund lässt sich ihre Bewegung zu den ihnen eigenen Orten als Bewegung zu dem ihnen „Ähnlichen“ (genauer gesagt: zu dem, welchem sie „ähnlich“ sind) aufgefasst werden (vgl. 310 b 10–11: „die Bewegung zum eigenen Ort [ist] mit der Bewegung zum Ähnlichen identisch“). Hier kann man die Frage aufwerfen, wie es sich mit den mittleren Körpern – der Luft und dem Wasser – verhalte. Diese erhalten ihre Gestalt ja durch ihr Angrenzen an das Feuer und die Erde und damit nur indirekt von den äußersten Grenzen. Daher kann man mit Recht behaupten, dass die Luft dem Feuer „ähnlich“ sei und das Wasser der Erde; dagegen trifft die umgekehrte Feststellung nicht zu, da das Feuer und die

Erde ihre Gestalt *nicht* von der Luft bzw. dem Wasser erhalten. Stocks benutzt seinerseits für die Interpretation dieser Stelle auch das begriffliche Gegenpaar Möglichkeit-Wirklichkeit: "The 'place' (centre and extremity ...) gives form to the body, and the body in reaching its place attains its form, i.e. completes the transition from potentiality to actuality. In a sense, then, if the potential is like the actual, it moves 'to its like'. The γάρ in l. 11 forestalls an objection. 'There remain the intermediate bodies: what of them?' (...) The like to which earth moves is that from which it receives its form, and the like to which water and air move is the extreme body – earth in the one case, fire in the other - from which each receives its form. (...) Starting from the centre, we find in the three terms, water, air, fire, a gradual approximation (...) to the form realized in fire; starting from the extremity, we find in the terms air, water, earth, a gradual approximation to the form realized in earth. (...) Therefore the intermediate bodies, as well as the extremes, may be said in moving to their places to attain their form." (*ad loc.*). Im Wesentlichen war dies schon die Interpretation des Simplikios (vgl. *In de caelo*, 698, 17–699, 13).

Die Aussage in 310 b 14–15 („stets verhält sich der obere Körper zum darunterliegenden so, wie die Form zur Materie") kann zu einiger Verunsicherung führen, wenn man betrachtet, dass die Erde, obgleich sie sich unter dem Wasser befindet, diesem seine Gestalt verleiht. Alexander von Aphrodisias interpretiert die Stelle wörtlich und nimmt an, Aristoteles wolle ausdrücken, dass das Wasser die Erde forme (*ap.* Simpl., *ibid.*, 700, 9–16). Diese Deutung ist jedoch unannehmbar: Aristoteles hat eben erst erklärt, dass sowohl der Mittelpunkt als auch der äußerste Rand die Gestalt verleihen und „auf diese Weise gewissermaßen zur Form des Umfassten werden" (310 b 10). In der Tat spielt sich die Sequenz Materie → Form auf *zwei* Ebenen ab, da sie sowohl entlang einer ‚aufsteigenden' Linie mit der Abfolge Wasser, Luft und Feuer abläuft als auch entlang einer ‚absteigenden' Linie mit der Abfolge Luft, Wasser und Erde. Außerdem kommt in der letzten Aussage auch die ‚axiologische' Perspektive des Aristoteles zum Ausdruck, nach dessen Meinung die obere Region, diejenige des Feuers und mehr noch des Äthers, ein höheres Niveau an ‚Ehrwürdigkeit' und an Form besitzt als die untere. Vgl. dazu Guthrie, *ad loc.*: „(...) the clause ἀεὶ γὰρ τὸ ἀνώτερον κτλ. is probably influenced by what was A.'s real belief, that the upper part of the Universe (...) stood for form, perfection, ‚honourableness' etc., and the lower part for the reverse."

310 b 13–14 „So ist die Luft dem Wasser (ähnlich) und das Wasser der Erde": Man kann also mit Recht behaupten, dass sowohl das Wasser der Luft als auch die Luft dem Wasser ähnlich ist, da es sich dabei um mittlere Körper handelt. Dagegen wird man *lediglich* sagen können, dass das Wasser der

Erde ähnlich ist, während es nicht legitim ist, die Aussage umzukehren und zu behaupten, dass die Erde dem Wasser ähnlich sei (die Erde ist ein äußerster Körper).

310 b 34–311 a 1 „der Entstehung nach die letzte der Bewegungen ist, so dass diese Bewegung dem Wesen nach die erste sein dürfte": Dies ist ein grundlegendes und oft wiederholtes Prinzip des Aristoteles. Vgl. z.B. *Metaph.*, Θ 8, 1050 a 4–7: „(...) auch dem Wesen nach ist [die Wirklichkeit früher]. Erstens weil das, was der Entstehung nach später ist, der Art und dem Wesen nach früher ist [τὰ τῇ γενέσει ὕστερα τῷ εἴδει καὶ τῇ οὐσίᾳ πρότερα], z.B. der Mann früher als das Kind, der Mensch früher als der Same; denn das eine hat schon die Form, das andere aber nicht" (dt. Übers. zit.).

311 a 11–12 „wie es in unseren ersten Ausführungen dargelegt worden ist": Aristoteles bezieht sich auf *Phys.*, Θ 4, 254 b 33–256 a 3.

Kapitel 4 – Verhalten der schweren und der leichten Körper (311 a 15–312 a 21)

Inhalt: Aristoteles bestimmt nun die distinktiven Merkmale der vier Elemente mit Bezug auf Schwere und Leichtigkeit. Das Feuer ist absolut leicht, während die Erde absolut schwer ist: Das bedeutet, dass es nichts gibt, was sich durch eine natürliche Bewegung über das Feuer erhebt oder gleichfalls naturgemäß unter die Erde sinkt. Die Luft und das Wasser sind hingegen relativ schwer und leicht, insofern sie schwerer als das Feuer und leichter als die Erde sind. Im Verhältnis zueinander ist freilich das eine absolut schwer, das andere absolut leicht. Anders ausgedrückt: Eine noch so geringe Menge Wasser wird stets unter eine noch so große Menge Luft sinken. Was die zusammengesetzten Körper betrifft, so ist ihr Verhalten durch die Natur ihrer Elemente bestimmt.

Die Philosophen stimmen darin überein, dass ein absolut Schweres existiere; demgegenüber räumen nicht alle die Existenz eines absolut Leichten ein. Allerdings ist es offensichtlich, dass auch dieses existieren muss. Das (absolut) Schwere ist das, was sich seiner Natur gemäß zum Mittelpunkt hin bewegt. Doch der Mittelpunkt ist bestimmt: Dies ergibt sich (α) aus der Tatsache, dass kein Körper sich ins Unendliche fortbewegen kann, wie auch (β) aus der Beobachtung, dass die fallenden Körper gleiche Winkel bilden. Und wenn der Mittelpunkt bestimmt ist, dann muss dies auch für den äußersten Rand gelten. Es gibt einen Körper – das Feuer – der, wie man feststellt, oberhalb jedes anderen Körpers sich erhebt: deshalb muss er auf den äußersten Rand des Universums zustreben. Das Feuer ist demnach absolut leicht.

Außerdem existiert, da es einen Ort zwischen dem Mittelpunkt und dem äußersten Rand gibt, welcher sich oberhalb des einen und unterhalb des anderen befindet, auch ein Körper, der diesen einnimmt und der sowohl schwer als auch leicht ist. Es handelt sich dabei um die Luft und das Wasser, die im Verhältnis zum Feuer schwer und im Verhältnis zur Erde leicht sind. Setzt man die Antithese zwischen Schwer und Leicht in Beziehung zu derjenigen zwischen Form und Materie, so wird der leichtere Körper, der dazu neigt, weiter nach oben zu steigen, der Form ähnlicher sein, der schwerere hingegen, welcher weiter nach unten strebt, der Materie. Dieselbe Materie kann das Vermögen besitzen, sowohl leicht als auch schwer zu sein. Trotz der Identität der Materie sind die beiden Fähigkeiten (wie auch z.B. die der Krankheit und die der Gesundheit) zu unterscheiden, so wie auch ihre Wirklichkeiten tatsächlich verschieden sind.

311 a 34 „wie wir bereits gesagt haben“: Vgl. Δ 2, 309 b 18–24.

11 b 10 „der aufgeblasene Schlauch mehr wiegt als der leere“: Diese Beobachtung wird in den *Problemata* (XXV 13, 939 a 35–38) erneut aufgegriffen: „Wenn die Luft (...) leichter macht und verhindert, dass sie (die Schläuche) nach unten sinken, warum werden sie dann schwerer, wenn sie aufgeblasen werden? Und wie kommt es, dass ein Schlauch, wenn er schwerer ist, an der Oberfläche bleibt, wenn er aber leichter geworden ist, nach unten sinkt?“ (dt. Übers. zit.). Die Bemerkung scheint aber merkwürdig zu sein. Denn es widerspricht ihr die Erfahrung: Auf der Waage wiegt der leere, gedrückte Schlauch ebensoviel wie der mit Luft gefüllte, da der hydrostratische Auftrieb den Gewichtsunterschied kompensiert. Moraux äußert die Hypothese, dass Aristoteles hier nicht vom Gewicht der Luft in der ihr eigenen Region spreche, sondern die Leichtigkeit der Luft *im Wasser* bestimmen wolle. Nach dieser Interpretation hätte das Verb ἕλκω an dieser Stelle nicht seine spezifische (und gewöhnliche) Bedeutung „wiegen“, sondern bedeutete hier „(nach oben) schießen“. Aristoteles würde dann einfach darauf hinweisen, dass der volle Schlauch, den man ins Wasser getaucht hat, mit weitaus größerer Kraft nach oben „schießt“ als der leere Schlauch (vgl. Aristote, *Du ciel*, S. CLIII).

11 b 17–18 „wird auch von einigen anderen angenommen“: d.h. nicht nur von denen, die meinen, dass alles ein Gewicht habe.

11 b 20–21 „Die Mitte ist aber bestimmt“: Demzufolge muss auch die entgegengesetzte Grenze bestimmt sein [ὥρισται].

11 b 23 „während die Luft unbewegt bleibt“: Es handelt sich hier um eine bedeutende Bemerkung. Wenn nämlich die Luft unbewegt bleibt [ἡσυχά-

ζων], während das Feuer aufsteigt, dann bedeutet dies, dass nicht sie es ist, die das Feuer nach oben drückt, wie es die Atomisten meinen (vgl. Simpl., *In de caelo*, 713, 15–18).

11 b 31–33 „nichts sich ins Unendliche fortbewegen kann: Wie nämlich nichts Unmögliches existiert, so kann auch nichts Unmögliches werden; die Ortsbewegung ist aber ein Werden von einem Ort hin zu einem anderen“: Vgl. A 7, 274 b 13–18.

11 b 33–35 „das Feuer, wenn es nach oben, und die Erde und jeder (Körper) mit Gewicht, wenn er nach unten strebt, gleiche Winkel bilden“: Vgl. B 14, 296 b 18–21 und 297 b 18–20.

12 a 2–3 „ist Gegenstand einer anderen Untersuchung“: Verweis auf B 14, 296 b 9 ff.

12 a 8–12: Der Region zwischen dem äußersten Rand, der der naturgemäße Ort des absolut Leichten ist, und dem Mittelpunkt, dem naturgemäßen Ort des absolut Schweren, kommt, so Aristoteles, in gewisser Weise gegenüber dem äußersten Rand die Rolle des Mittelpunkts und gegenüber dem Mittelpunkt die des äußersten Randes zu. Der Körper, der sich dort befindet, ist also im Verhältnis zum darüber befindlichen Körper schwer und im Vergleich zum darunter liegenden leicht. Dieser Körper (nämlich das Wasser und die Luft) ist somit zugleich schwer und leicht.

12 a 15–16 „(gehört) bei den Ortsbestimmungen das Oben zum Bestimmten und das Unten zur Materie“: Vgl. Δ 3, 310 b 14–15.

Kapitel 5 – Unterschied zwischen schweren und leichten Körpern (312 a 22–313 a 13)

Inhalt: Aristoteles erklärt, dass es vier Arten von Materie geben muss, und dies in dem Sinne, dass die vier Fähigkeiten [δυνάμεις], die die Elemente besitzen, existieren müssen. Diese sind nämlich schwer und leicht, zwei in absolutem und zwei in relativem Sinne. In anderer Hinsicht müssen die Elemente freilich allesamt dieselbe Materie besitzen, weil sie wechselseitig ineinander übergehen können. Daraus folgt, dass es eine gemeinsame Materie [μίαν ... ἁπάντων τὴν κοινὴν (ὕλην)] gibt, welche Unterschiede dem Wesen nach besitzt. Aristoteles greift dann die Behauptung wieder auf, wonach jeder Körper, ausgenommen das Feuer, an dem ihm eigenen Ort schwer ist, d.h. zum Grund dieses Ortes und auf die Oberfläche des darunter be-

findlichen Körpers strebt, und führt sie näher aus. Er wendet sich daraufhin einer zusammenfassenden Widerlegung jener Theorien zu, welche eine einzige oder nur zwei Arten von Materie annehmen. Die monistischen Theorien ließen eine einzige Form von Bewegung zu, nämlich die nach oben oder, alternativ dazu, die nach unten, während die dualistischen Ansätze diese beiden Bewegungen zwar berücksichtigten, aber nicht in der Lage seien, die der beiden mittleren Körper zu erklären. Diesen Widerlegungen ist dieselbe Struktur eigen: Aristoteles weist nach, dass gemäß beiden Theorien eine große Menge eines leichten Körpers schwerer sein müsste als eine geringe Menge eines schweren Körpers, und so auch umgekehrt; dies widerspricht jedoch den Daten der Beobachtung.

312 a 23–25 „Was andere (Materien) besitzt, die sich so zueinander verhalten, wie es jene in absoluter Weise tun, (bewegt sich) sowohl nach oben als auch nach unten“: Der Wortlaut dieses Abschnitts (der sowohl durch die direkte Tradition wie auch durch die Zitate der Kommentatoren bezeugt ist) ist unklar. Wollte man sich darauf beschränken, in a 23 ἔχον zu verstehen (was den Ausdruck τὸ δ' ἔχον ἑτέρας κτλ. ergäbe) – eine Lösung, die aufgrund der Gegenüberstellung mit den vorangegangenen Aussagen natürlich erschiene –, dann ließe sich im fraglichen Passus keine Entsprechung zu den Prädikaten κοῦφον καὶ ἀεὶ ἄνω oder βαρὺ καὶ ἀεὶ κάτω in den vorausgehenden Zeilen finden, und das Subjekt stünde ohne Verb und Attribut da (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*). Simplikios versucht dieser Schwierigkeit offenbar dadurch zu entgehen, dass er in a 25 ἔχει ὕλας versteht und die Stelle somit folgendermaßen deutet: „das, was andere Materien hat (...), hat Materien, die sowohl nach oben als auch nach unten streben [καὶ τὰς ὕλας τὰς τοιαύτας ἐπαμφοτεριζούσας ἔχει καὶ ἄνω καὶ κάτω φερομένας]“ (*In de caelo*, 719, 21–27). Jedoch erklärt Aristoteles hier, dass nicht die Materien, sondern *die Körper* sowohl nach oben als auch nach unten streben. Daher stimme ich Moraux zu, der vorschlägt, das verdächtige φερομένας in a 25 zu tilgen: Damit wird der Parallelismus mit den beiden vorausgegangenen Sätzen wiederhergestellt und jede Schwierigkeit überwunden.

12 b 2 „Denn vom Dazwischen und vom Mittleren spricht man in mehreren Bedeutungen“: Diese Begriffe können sich nämlich ebenso auf eine Region wie auch auf einen Punkt beziehen (dies belegt die Ambiguität der Bedeutung, welche dem Wort μέσον in A 6, 273 a 7–21 zukommt).

12 b 19 „aufgrund der Ähnlichkeit der Materie“: Aristoteles bezieht sich hier auf die Ähnlichkeit [ὁμοιότητα] zwischen der Materie des relativ Schweren und derjenigen des absolut Schweren.

12 b 31 „nach unten": D.h. zur Erde hin.

13 a 12: Wie Moraux bemerkt, stellt in 313 a 12 ὅ, d.h. der Akkusativ neutrum des Relativums, die ursprüngliche Lesart dar; „le génitif et le datif ne sont sans doute que des essais de correction dus à des personnes qui ne pouvaient s'expliquer l'accusatif." (Aristote, *Du ciel, ad loc.*). Zu diesem letzten vgl. R. Kühner-B. Gerth, *Ausführliche Grammatik der griechischen Sprache*, Bd. II, 1, § 410, S. 309, Anm. 5 u. S. 317, Anm. 21.

Kapitel 6 – Figuren und Bewegungen der Körper (313 a 14–b 23)

Inhalt: Die Gestalt, die ein Körper hat, ist nicht die Ursache für seine Bewegung nach oben oder nach unten; allerdings kann sie diese erleichtern oder hemmen. Aristoteles geht insbesondere der Frage nach, weshalb die schweren Gegenstände manchmal auf dem Wasser schwimmen, wenn sie eine flache Form haben, während sie versinken, wenn ihre Form eine andere ist. Nachdem Aristoteles die Lösung Demokrits zurückgewiesen hat, schlägt er als Begründung für dieses Phänomen vor, dass die flachen Körper eine größere Fläche des Wassers (oder der Luft), in dem sie sich befinden, bedecken, und dass eine große Menge einer Substanz schwieriger teilbar ist als eine geringe. Demnach wird der flache Gegenstand, insofern er nicht in der Lage ist, die darunter befindliche Flüssigkeit zu zerteilen, an dessen Oberfläche schwimmen. Es ist für einen Körper leichter, sich an der Oberfläche des Wassers zu halten als in der Luft, da letztere „leichter teilbar" [εὐδιαιρετώτερον] ist als ersteres. Allgemein ausgedrückt ist das Verhalten eines schweren Körpers in einer Flüssigkeit die Resultante des Verhältnisses zwischen seinem Gewicht, welches ihn nach unten trägt, und dem Widerstand, welchen die kontinuierliche Oberfläche des darunter befindlichen Körpers der Teilung entgegensetzt.

313 b 5 „unter dem ‚Schub'": Der Ausdruck σοῦς, den Aristoteles aus Demokrit zitiert, ist ein Lakonismus; vgl. Plat., *Crat.*, 412 b: τὴν γὰρ ταχεῖαν ὁρμὴν οἱ Λακεδαιμόνιοι τοῦτο [*scil.*: σοῦν] καλοῦσιν.

13 b 8–9 „das, was leicht begrenzt werden kann": Nämlich das, was flüssig ist. Vgl. *De gener. et corr.*, B 2, 329 b 30–31: „Flüssig (...) ist das, was durch eine ihm selbst eigene Grenze nicht abgegrenzt werden kann, während es durch Anderes leicht begrenzbar [εὐόριστον] ist."

NAMENREGISTER

STELLENREGISTER

IV. Über Entstehen und Vergehen
(in Vorbereitung)

13. Über die Seele
(Willy Theiler)
8. Aufl. 2006

14. Parva Naturalia
I. De sensu et sensibilibus
De somno et vigilia
De longitudine et brevitate vitae
De vita et norte
De respiratione
(in Vorbereitung)
II. De memoria et reminiscentia
(R. A. H. King)
1. Aufl. 2004
III. De insomniis
De divinatione per somnum
(Philip J. van der Eijk)
1. Aufl. 1994

15. Metaphysik (in Vorbereitung)

16. Zoologische Schriften I
(in Vorbereitung)

17. Zoologische Schriften II
I. Über die Teile der Lebewesen
(Wolfgang Kullmann)
1. Aufl. 2007
II/III. Über die Bewegung der Lebewesen
Über die Fortbewegung der Lebewesen
(Jutta Kollesch)
1. Aufl. 1985
IV. Über die Zeugung der Lebewesen
(in Vorbereitung)

18. Opuscula
I. Über die Tugend
(Ernst A. Schmidt)
3. Aufl. 1986
II/III. Mirabilia (Hellmut Flashar)
De audibilibus (Ulrich Klein)
3. Aufl. 1990
IV. De plantis
(in Vorbereitung)
V. De coloribus
(Georg Wöhrle)
1. Aufl. 2000
VI. Physiognomonica
(Sabine Vogt)
1. Aufl. 2000
VII. De lineis insecabilibus
(in Vorbereitung)
VIII. Mechanik
(in Vorbereitung)
IX. De Melisso Xenophane Gorgia
(in Vorbereitung)

19. Problemata Physica
(Hellmut Flashar)
4. Aufl. 1991

20. Fragmente
I. Fragmente zu Philosophie, Rhetorik, Poetik, Dichtung
(Hellmut Flashar, Uwe Dubielzig, Barbara Breitenberger)
1. Aufl. 2006
II. Über die Lehrmeinung der Pythagoreer
(in Vorbereitung)
III. Historische Fragmente
(Martin Hose)
1. Aufl. 2002
IV. Naturwissenschaftliche Fragmente
(in Vorbereitung)